

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06635673 8



Fondée en 1870

et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

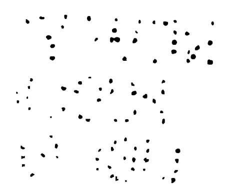
TOME VI

1878-1879

LILLE

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE SIX-HOREMANS

1879



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1879

Président	MM.	CH. BARROIS.
Vice-Président.		P. HALLEZ.
Secrétaire		TH BARROIS.
Trésorier-Archiviste.		LADRIÈRE.
Bibliothécaire-Adjoint		DEBRAY.
Directeur	M.	GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1er JANVIER 1879.

MM. D'AULT-DUMESNIL, rue de l'Eauette, 1, Abbeville.
BARROIS Charles, Maître de conférences, à la Faculté des Sciences de Lille.
BARROIS Jules, Docteur ès-sciences, rue Rousselle, 37, Fives-Lille.
BARROIS Théodore, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.
BARROIS Théodore, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.
BÉCOURT, Sous-Inspecteur des Forêts au Quesnoy.
BERTRAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Grande-Route de Béthune, à Loos.
BOUVART, Inspecteur des Forêts en retraite au Quesnoy.
BRETON Ludovic, Ingénieur des Mines d'Auchy-au-Bois, Liers, par Lillers (Pas-de-Calais).
CHELLONNEIX Emile, rue des Jardins-Cauliez, 17, Fives-Lille.
CORENWINDER Benjamin, Chimiste, rue Solferino, 61, Lille.
COSSERAT Léon, Professeur, Grande-Place, 21, Armentières.
CRESPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, à Lille.
DANEL Léonard, rue Royale 85, à Lille.
DEBOUZY, Docteur en Médecine, à Wignehies (Nord).
DEBRAY Henri, rue Jean-Sans-Peur, 44, Lille.
DEFERNEZ Edouard, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).

MM. CORTASAR (de), Ingénieur des Mines, Calle Isabel la Catolica, 25, Madrid.

DECHEN (von), Inspecteur général des Mines de la Prusse Rhénane, Bonn.

DELESSE, Ingénieur en chef des Mines, rue Madame, 59, Paris.

DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liége.

DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

DU SOUICH, Inspecteur général des Mines, rue Férou, 4, Paris.

GUISCARDI, Professeur à l'Université de Naples.

HAYDEN, Dr F. V., Directeur du Géological Survey, Washington.

HÉBERT, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, rue Garaucière, 10, Paris.

JUDD J., Professeur de Géologie à l'Ecole des Mines, Jermyn Strreet, S. W. Londres.

KAYSER E., Professeur de Géologie, Bergakademie, Berlin.

LAPPARENT (de), Professeur à l'Université catholique. rue Tilsit, 8, Paris.

LA VALLÉE-POUSSIN (de), Professeur à l'Université de Louvain.

MAC-PHERSON, Salon del Prado, à Madrid.

MALAISE, Professeur à l'Iustitut agricole de Gembloux.

MERCEY (de). à Hyères.

MEUGY, Ingénieur en chef des Mines, rue Madame, 58, Paris.

MORRIS, Professeur de Géelogie à l'Université de Londres, 15, Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.

MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

NYST, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.

PELLAT Ed., rue de Vaugirard, 77, Paris.

POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.

PRÉSTWICH, Professeur de Géologie à l'Université d'Oxford, Darent-Hulme, near Shorehem, Sevenoaks.

RENARD, Conservateur au Musée d'hist. naturelle de Brnxelles.

ROEMER F., Professeur de géologie à l'Université de Breslau.

SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bonn.

TERQUEM, rue de la Tour, 78, Paris-Passy.

TOURNOUER, rue de Lille, 43, Paris.

VELAIN Ch., répétiteur de Géologie à la Sorbonne, Paris.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Séance du 6 novembre 1878.

M. **Gosselet** fait la communication suivante sur les stations de **l'âge de la pierre** aux environs de **Saint-Quentin.**

L'*Atelier quaternaire du Rond-Point de Busigny*. Tel est le titre d'une petite brochure que M. Pilloy, agent-voyer à Saint-Quentin vient de publier dans le Bulletin de la Société académique de Saint-Quentin (année 1877). Cet atelier se trouve sur le chemin de Becquigny à Escaufourt, dans le voisinage d'une sablière; les instruments en pierre que l'on y rencontre sont des disques, lances, javelots, haches, racloirs, etc., de la forme dite de Moustiers.

M. Pilloy fait remarquer, avec beaucoup de raison, l'analogie de cette station avec celle de Cologne, près d'Hargicourt, et avec celle de Fontaine-au-Pire. Toutes trois sont situées sur des hauteurs, à proximité d'une butte de sable. A Busigny comme à Cologne, une station gallo-romaine est venue plus tard prendre la place de la station de l'âge de la pierre.

J'ai visité de nouveau, cette année, la sablière de Cologne, les trous d'exploitation n'étaient plus à la place où je les vis en 1871 [1], ils étaient remontés à un niveau plus élevé de la

---

(1) Bull. sc., hist. et litt. du département du Nord, IV, p. 285, 1874.

colline et, entre le sable et le limon, on voit une couche d'argile plastique grise, que je crois tertiaire, sans en avoir la preuve. Le limon de Cologne est du limon argileux présentant les caractères de notre limon supérieur. A la base de ce limon, j'aî trouvé non-seulement des silex taillés, mais des poteries grossières et des grès à nummulites.

Une autre sablière des environs de Saint-Quentin, sur le chemin de Savy, m'a offert des faits analogues. Voici la-coupe que j'y ai relevée sur un coin de la carrière :

Limon argileux, présentant à la base, sur une ligne en apparence continue, de nombreux silex à *Nummulites lœvigata*, usés à la surface . . .	1m50
Limon rempli de taches rougeâtres et charbonneuses (anciens foyers)	0,20
Argile sableuse grise, passant au sable	0,50
Sable gris (sable d'Ostricourt).	10m

Dans la carrière, j'ai trouvé des silex, présentant quelques traces de taille. Ce fait, comme les précédents, montre que les hommes ont habité les plateaux de sable du Cambrésis et du Vermandois à l'époque diluvienne et avant le dépôt du limon supérieur.

Le Calcaire de Givet,

par M. **Gosselet.**

3e partie (1) :

Le Calcaire de Givet sur les deux côtés de la Crête silurienne du Condros et de la Grande faille, entre la Meuse et l'Ourthe.

Dès 1808, d'Omalius d'Halloy appelait l'attention des géologues sur la crête du Condros, cette chaîne étroite, mais continue, qui coupe en deux le plateau primaire de la Bel-

(1) 1re et 2e parties : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. III, p. 36 et 54.

gique, et qui rappelle l'Ardenne par son aspect physique, comme par sa constitution géologique. Était-elle déjà émergée lors du dépôt du calcaire de Givet et du Dévonien supérieur ? M. Cornet se posa cette question en 1876 et la résolut par l'affirmative, en émettant toutefois certain doute et certaine restriction. Je suis de son avis ; je crois comme lui que si la crête du Condros n'était pas émergée, elle constituait tout au moins un bas-fond séparant nettement le bassin de Namur de celui de Dinant. Cependant les dépôts qui se sont formés des deux côtés de cette chaîne ont entre eux de grandes analogies et leur étude ne peut être séparée. Je vais les examiner successivement comme je l'ai fait, dans la 2me partie de ce travail, pour la portion située entre la Meuse et la Sambre.

1° Littoral Nord de la crête du Condros — Rivage sud du bassin de Namur.

J'ai dit, dans la 2e partie de ce travail, qu'à Wépion, sur la rive gauche, la carrière du four à chaux est ouverte dans du calcaire compacte qui appartient aux couches de Frasne et qui est séparé de quelques bancs de calcaire à Strigocéphales, par un intervalle d'une dizaine de mètres formé de schistes.

A Dave, sur la rive droite de la Meuse, à 20^{m} au N. de la station, il y a aussi des exploitations ouvertes dans un calcaire où le *Spirifer Verneuili* est abondant. A 75^{m} au sud de la station, on voit, dans une pâture, un affleurement du poudingue de Pairy-Bony. Il contient de nombreux galets de quartz blancs.

Si on se dirige vers Naninnes, par le sentier du bois, on rencontre toutes les couches intermédiaires. Ce sont, à partir du poudingue :

Grès verdâtre	1m visible
Schistes rouges	0,50
Schistes calcarifères	1m.
Calcaire compacte violacé, à veines blanches	2m.
Schistes et Psammites.	10m. ?
Calcaire compacte noir.	6m.
Schistes avec *Atrypa reticularis*. . . .	0,50.
C. noir	2m.
Aviculo-pecten Neptuni.	
Spirifer Bouchardi.	
Spirigera concentrica.	
Atrypa reticularis.	
Leptœna Dutertrii.	
Productus subaculeatus.	
C. compacte grisâtre.	
Spirifer Verneuili.	10m.
Schiste et Psammites rougeâtres.	

Il se pourrait que les 2m de calcaire compacte inférieur, fussent du calcaire à Strigocéphales, mais je n'ai pu y découvrir ce fossile. Dans l'incertitude, il me semble préférable d'admettre qu'il y existe.

On devrait aussi retrouver le calcaire à Strigocéphales plus à l'est, dans la tranchée du chemin de fer du Luxembourg à Naninnes, si on ne se heurtait, là aussi, à certaines difficultés stratigraphiques. Ce point est très-intéressant pour les géologues. Je n'en ferai pas la coupe, parce que je ne pourrai rien ajouter à celle donnée par M. Mourlon (1).

Je ferai cependant remarquer que l'extrémité de la tranchée ouverte dans les psammites et les schistes (1 à 4 de M. Mourlon), est séparée de la tranchée suivante, où l'on trouve la dolomie (5 de M. Mourlon) par un espace de 50m. Dans l'intervalle, la voie est en remblai ou de niveau ; mais à 10m. vers l'O., il y a d'anciennes carrières de calcaire

---

(1) *Sur les Dépôts devoniens rapportés par Dumont à l'étage quarzo-schisteux inférieur de son système Eifelien*, par Michel Mourlon. Bull. Acad. Belg. T. 41, p. 882.

compacte correspondant au calcaire de Frasne; puis une couche de fer oligiste qui a été exploitée. C'est seulement au Sud que l'on trouve les rochers de dolomie, en grande partie cachés par les éboulis. On peut admettre que cette dolomie, séparée du calcaire de Frasne par le fer oligiste, correspond au calcaire à Strigocéphales.

Je ferai encore remarquer à l'occasion, que l'on voit très-bien, en cet endroit, la Grande faille. Les schistes siluriens plongent vers le Sud et semblent reposer sur les couches dévoniennes qui plongent aussi au Sud, mais avec une inclinaison qui m'a paru un peu supérieure. C'est la reproduction de la figure que j'ai donnée précédemment pour Wépion (1).

Je rappellerai aussi, pour ceux qui n'ont pas lu le Mémoire de M. Mourlon, que le poudingue, les schistes et les grès situés entre la dolomie et les schistes siluriens sont très-riches en débris de végétaux. On peut en voir dans les collections de la Faculté de Lille, de très-beaux exemplaires que j'y ai ramassés, il y a quelques années, avec MM. Ch. et J. Barrois.

La bande de calcaire eifelien qui passe à Dave et à Naninnes se prolonge, d'après la carte de Dumont, jusqu'au ruisseau de Grand-Pré. En effet, il y a une carrière à Faulx, contre le château moyen-âge, construit il y a quelques années. J'y ai relevé la coupe suivante de bas en haut :

Schistes et grès rouges.	15m
Calcaire impur avec traces de fossiles en mauvais état.	
Calcaire impur brunâtre	
Banc schisteux. *Spirifer Verneuili ?*	
Schistes argileux se délitant en parallélipipèdes irréguliers. .	2, »
Schistes grossiers rougeâtres, avec petites lentilles calcaires .	0,50
Calc. arénacé avec grains pisaires de quartz hyalin. . . .	0,25
Calc. impur.	0,75
Calc. bleu foncé irrégulier, *Cyathophyllum*, *Favosites*, *Atrypa*	0,50
Calc. gris-clair compacte, bréchiforme	6 »

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. III, p. 69.

Le calcaire impur qui recouvre immédiatement les roches rouges doit appartenir au calcaire de Givet; il présente quelques traces de fossiles, mais comme on ne le voit qu'à l'état de blocs recouverts d'éboulis et altérés à leur surface. je n'ai pu diagnostiquer avec certitude le Strigocéphale.

Heureusement à 1 kil. à l'est, l'ouverture d'un sentier (sentier de l'abbaye de Tombes à Jausse), à travers les mêmes bancs m'a montré de très-belles coupes de ce fossile (1).

La couche à Strigocéphales y a 2^m d'épaisseur, elle est immédiatement recouverte par des schistes avec nodules calcaires qui rappellent tout-à-fait les schistes de Frasne, dans les environs de Givet.

Le calcaire se prolonge un peu à l'E.; on y a ouvert une petite carrière sur la route de Tombes à Namèche, mais plus loin, il disparaît et les psammites du Condros se trouvent en contact avec les roches rouges. Celles-ci constituent une côte qui se prolonge jusqu'à Strud.

Au N.-E. de Nalamont (sud d'Andenne), le calcaire affleure au Sud des psammites du Condros, de la bande méridionale du bassin de Namur. La route d'Andenne à Haillot a ouvert une tranchée à travers cette bande calcaire dont l'inclinaison est S. 6° E. = 70°. M. de La Vallée-Poussin l'a étudié et reconnu qu'on devait la rapporter au dévonien supérieur (1).

A l'est de Nalamont, le calcaire disparaît jusqu'à Huy, la faille amène même le terrain houiller au contact du silurien.

Le calcaire d'Huy, celui que l'on voit soit sous la citadelle et sous le cimetière, où il est exploité comme marbre et comme pierre de taille, est le calcaire de Frasne. C'est même le type le mieux caractérisé de ce calcaire sur le bord méridional du bassin de Namur. Il est gris-clair avec parties verdâtres ; renferme peu de fossiles, les *Stromatopora* y sont

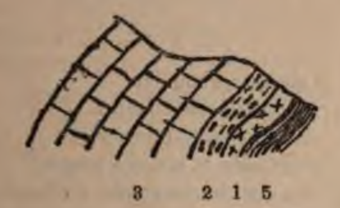
(1) Bull. acad de Belgique, 1876, XLI, p. 18-12.

(1) Ann. Soc. scient. de Bruxelles 1876.

nombreux; on peut aussi y citer : *Alveolites subæqualis*, *Favosites boloniensis*, *Cyathophyllum hexagonum*.

Dans une petite tranchée du chemin de fer, près du cimetière, on voit le calcaire reposer sur les schistes siluriens en stratification qui paraît concordante. On commence par trouver 1m50 de calcaire impur irrégulier; puis 3m de calcaire intercalé de schistes charbonneux, et enfin le calcaire gris. Ainsi, en ce point, le calcaire à Strigocéphales manque, il n'y a même pas de poudingue à la base du calcaire dévonien.

Coupe montrant le contact du Silurien et du Calcaire de Frasne près du cimetière d'Huy.

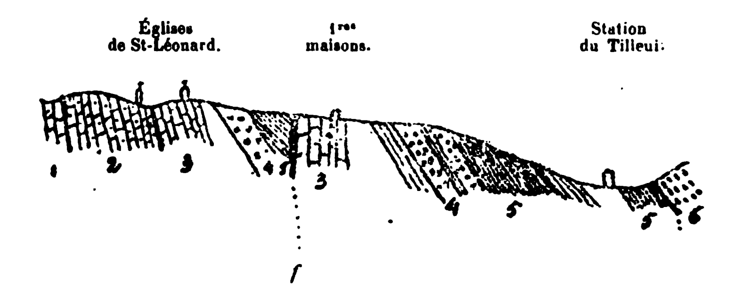


1 Calcaire impur.
2 Calcaire avec schistes charbonneux.
3 Calcaire d'Huy.
5 Schistes siluriens.

Ces schistes siluriens dans lesquels est creusé le tunnel du chemin de fer de Namur à la sortie d'Huy, sont enveloppés au nord comme au sud par du calcaire. Ils forment voute d'après Dumont. Je crois plutôt à l'existence d'une faille entre eux et la bande calcaire septentrionale. Celle-ci affleure dans le haut du faubourg de Statte; on n'y voit ni couche à Strigocéphales, ni roches rouges.

Au contraire, au faubourg Saint-Léonard, le calcaire de Frasne est séparé des schistes siluriens par quelques bancs de roches rouges , dont l'âge est encore indéterminé, mais qui pourraient bien représenter le poudingue de Wépion.

Coupe de la montée de St-Léonard à Huy.



1 Calcaire carbonifère.
2 Psammites du Condros.
3 Calcaire d'Huy (Frasnien).
4 Poudingue et schistes rouges.
5 Schistes siluriens (crête du Condros).
6 Arkose — Gédinien du bassin de Dinant.
f Faille.

La station du Tilleul à Huy montre le contact du gédinien du bassin de Dinant avec le terrain silurien de la crête du Condros.

Quand on monte vers St-Léonard, on marche pendant quelque temps sur les schistes siluriens ; puis on arrive sur des schistes rouges accompagnés de deux bancs de poudingue. Un espace caché de dix mètres les sépare du calcaire qui affleure sous les premières maisons de St-Léonard. Une faille fait reparaître la série : schistes siluriens, roches rouges et calcaire. Cette fois l'intervalle caché entre les roches

rouges et le calcaire n'est plus que de 2 mètres. Il est probablement rempli par des calcaires impurs comme auprès du cimetière.

Le calcaire eifelien se montre à Clermont, sur la rive droite de la Meuse (1). Là, il n'y a plus de terrain silurien ; la lèvre méridionale de la Grande faille est formée par le dévonien inférieur incliné vers le sud. Le calcaire plonge sous ces couches et en est séparé par quelques mètres de schistes rouges, visibles près de la porte du jardin. Il appartient au calcaire de Frasne. Sa partie supérieure, que l'on peut observer à l'extrémité nord de la colline, est noire et dolomitique. Sur le petit coteau en face, on voit encore un lambeau calcaire adossé au grès dévonien inférieur, mais au-delà, le calcaire disparaît. On le retrouve à l'état de dolomie sur la route d'Engis à Saint-Sévérin. Il y recouvre, par renversement, les psammites du Condros et il est séparé des grès taunusiens que l'on voit à 100^m au sud, par une poche remplie de sable et de galets de quartz blanc

Sur la nouvelle route d'Engis à Neuville-en-Condros, on voit encore le calcaire eifelien, épais de 30 à 40^m entre les psammites et la Grande faille. Il y est fortement disloqué et la tranchée faite pour la route montre une coupe très-intéressante de la faille. A partir de ce point le calcaire eifelien disparaît de nouveau.

J'ai déjà dit (2) que pour ces environs, la carte de Dumont donne une idée fausse des rapports du terrain houiller avec les couches inférieures. En effet, elle montre le terrain houiller coupant en biseau le calcaire carbonifère, les psammites du Condros et le calcaire eifelien. On serait donc porté à croire qu'il y a stratification discordante entre la première assise et les suivantes. Il n'en est rien.

(1) Voir pl. I.

(2) Études sur le gisement de la Houille dans le Nord de la France, p. 21.

Le calcaire eifelien se perd un peu à l'est de la route d'Engis à Neuville. Les psammites se prolongent plus loin; on les retrouve au Champ-des-Oiseaux, où ils sont séparés des schistes houillers par le calcaire carbonifère. Celui-ci se prolonge encore sur la rive gauche du ravin qui est au S. de Ramet, à 400^{m} environ de trous où on a essayé d'exploiter la houille. Sur la rive gauche de ce ruisseau, le calcaire manque, car au Tiers de Ramet sur le chemin qui conduit à l'Arbre des Boudeurs, on voit les schistes houillers avec houille et carbonate de fer plongeant au S. 8° E., sous les schistes et les grès du dévonien inférieur. On retrouve encore un petit lambeau de calcaire carbonifère au contact du terrain houiller, sur la rive gauche du ruisseau de Pré-de-Vache, près de la route d'Ivoz à Neuville.

La carte de Dumont figure, sur la rive gauche de la Meuse, une longue bande de calcaire eifelien, qui s'étend de la Nouvelle Montagne, en face de Clermont, jusqu'à Chokier. Elle appartient aussi au calcaire de Frasne [1].

On l'exploite dans deux carrières, l'une près de la station d'Engis et l'autre contre l'usine de la Nouvelle Montagne. Le calcaire est gris-clair avec parties verdâtres, tout-à-fait semblable à celui d'Huy. Les *Stromatopora* y sont abondants. Le calcaire est renversé; à la carrière de la Nouvelle Montagne, je lui ai trouvé l'incl. S 65° E = 78°. Il paraît reposer sur une couche de 2^{m} environ de calcaire schisteux rempli d'*Acervularia pentagona*. Mais, par suite du renversement, ce niveau à *Acervularia* est réellement à la partie supérieure du calcaire. Il est suivi de schistes avec *Spirifer Verneuili*.

Les fossiles que l'on trouve à Engis, dans la couche à *Acervularia* sont :

---

(1) Bull. Ac. Belg. 1876. T. XLI, p. 1313. Voir aussi : Ann. soc. géol. de Belgique T. II, p. CXLVII.

Spirifer Verneuili.	*Smithia* vois. de *S. Boloniensis* (2).
Spirigera concentrica.	*Ptychophyllum plicatum.*
Atrypa reticularis.	*Cyathophyllum cæspitosum* (3).
Rhynchonella cuboïdes (1)	*Cyathophyllum turbinatum?*
Pentamerus brevirostris.	*Alveolites subæqualis.*
Leptæna Dutertrii?	» *suborbicularis.*
Acervularia pentagona.	*Heliolites* sp, Nov. (4).
» *Goldfussi.*	

Dumont a figuré, sur la rive droite de la Meuse, à Kinkempois, un affleurement de calcaire dévonien. Celui-ci était effectivement exploité, il y a quelques années, dans deux petites carrières, aujourd'hui enfermées dans un parc. J'y ai recueilli des *Acervularia* et M. Dewalque annonce y avoir trouvé plusieurs fossiles de l'étage de Frasne (5). Le même

(1) Fossile recueilli par M. Malaise.

(2) *Smithia*, sp. nov. Calices circulaires ayant 1 millimètre de diamètre, distants d'une manière assez inégale de 1/2 à 2 fois leur diamètre. Rayons cloisonnaires au nombre de 22 à 24, peu inégaux et peu sinueux. Il se distingue du *Smithia Hennahi* et du *Sm. Pingiltyi* par ses calices moins grands et moins espacés. Sous ce rapport il se rapproche du *Smithia Bowerbankii* et du *Sm. Boloniensis*; mais ses calices sont moins écartés que dans le premier et les cloisons ne sont pas aussi flexueuses que dans le second.

(3) *Cyathophyllum cæspitosum*, var. C. (voir Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 262). Cette variété, dont le type est représenté dans Goldfuss. *Petref. Germ.* pl. XIX, fig. 2, *c* est un polypier rameux, à rameaux divergents, tantôt séparés et cylindriques, tantôt coalescents et subpentagonaux. Dans le premier cas, l'intervalle entre les polypierites est toujours rempli par de la matière calcaire ou schisteuse.

(4) *Heliolites*, sp. nov. Calices égaux, inégalement espacés, quelquefois coalescents, entourés d'un léger bourrelet sur lequel les rides du cœnenchyme ont une disposition rayonnante. Les calices ont 2 millimètres de diamètre. Les polygones du cœnenchyme sont très-irréguliers; leur diamètre moyen est de 1/2 millimètre. Cette espèce diffère de l'*Heliolites porosa* par le diamètre plus grand des calices et des polygones du cœnenchyme, de l'*H. placenta*, par l'inégal espacement des calices.

(5) Ann. soc. géol. de Belgique, T. II, p. CCXIII.

calcaire à *Acervularia Goldfusii* est exploité dans la carrière Campana sur la rive gauche de l'Ourthe [1]. Mais je ne voudrais pas affirmer qu'il y a continuité entre le calcaire de Kinkempois et celui de Campana, comme le figure la carte de Dumont. Cependant le calcaire à *Acervularia* affleure sur le sentier qui va du four à chaux de Campana à Kinkempois.

2° *Littoral sud de la crête du Condros.— Rivage nord du bassin de Dinant.*

Dans la seconde partie de ce travail, j'ai montré qu'à Taillefer, sur les bords de la Meuse, le calcaire à Strigocéphales est représenté par 10 mètres à peine de calcaire assez impur et que le calcaire qui fournit les marbres de Florence et de Sainte-Anne est séparé du précédent par des schistes oligistifères avec *Spirifer Verneuili*. J'ai ajouté que les couches à Strigocéphales disparaissent vers l'est, aux carrières du bois d'Arche. Plus loin le calcaire de Frasne disparaît aussi et les psammites du Condros viennent au contact des schistes rouges de la bande de Burnot.

D'après la carte de Dumont, cette absence du calcaire se prolonge jusqu'à Perwez, à l'exception d'un petit lambeau visible sur le ruisseau de Grandpré, à Gesve. Ce calcaire de Gesve a 15 à 20^m d'épaisseur. Il est compacte, bleu foncé, sauf le tiers supérieur qui est clair et contient des parties verdâtres. Il est séparé des schistes rouges de la bande de Burnot, par des schistes avec minerai de fer (oligiste), remplis de *Spirifer Verneuili*. Quant au calcaire à Strigocéphales, il ne paraît pas exister.

A Perwez commence, selon la carte de Dumont, une bande calcaire qui va jusqu'à Barse sur le Hoyoux.

---

(1) Bull. Ac, Belg. 1876, T. XLI, p. 1383.

L'église de Perwez repose sur le poudingue et au S.-E. on a ouvert une petite carrière dans du calcaire de Frasne compacte, gris-clair, avec parties verdâtres, incl. S 40° E. Il n'y a aucune trace du calcaire de Givet.

J'ai suivi la ligne colorée par Dumont, comme calcaire au N.-E. de Perwez, il m'a été impossible de voir aucun affleurement de cette roche jusqu'au moulin de la Basse, à Marchin; de là elle se prolonge sans discontinuité jusqu'au Hoyoux.

A Barse, sur le Hoyoux, la tranchée du chemin de fer montre la coupe suivante (1).

Poudingue	1m50
Grès verdâtre	1
Grès gris avec grains pisaires de quartz .	2
Grès verdâtre	1
Grès rouge	2
Grès brunâtre calcarifère	1
Calcaire impur	2
C. compacte, légérement saccharoïde .	3
C. impur et schistes	3
C. compacte, légèrement saccharoïde .	6
C. impur et schistes	2
C. compacte bleu foncé	3
Espace invisible	24
C. avec bancs de schistes	8
Favosites boloniensis (2).	
Alveolites æqualis.	
Cyathophyllum cespitosum.	

(1) Cette coupe a été levée avant la publication de l'excursion de la Société géologique de Belgique. (Ann. soc. géol. de Belg. t. II, p. CXVII). Je n'ai donc pu faire concorder mes désignations avec les indications données par mes collègues de Belgique.

(2) *Fav. cervicornis*, Mich. Icon. pl. 48, f. 2. Voir Ann. soc. géol. du Nord, IV, p. 271.

Cyathophyllum Bouchardi ? (2)	
C. compacte avec Gastéropodes	1 50
C. compacte bleu. *Cyathophyllum*, *Favosites*	4
C. impur et schistes	1 50
Leptœna ferquensis ?	
Spirifer Verneuili.	
C. bleu foncé. *Spirifer Verneuili* . . .	3
C. bleu foncé. *Cyathophyllum*	2
Favosites.	
Bellerophon.	
Gastéropodes.	
Spirifer Verneuili.	
C compacte grisâtre : *Stromatopora*. . .	3
C. noir avec schistes charbonneux	4
Banc noir formé de *Cyath. cespitosum* .	0 75
C. gris clair : *Stromatopora*	0 50
C. compacte gris foncé.	3
Schistes remplis de *Stromatopora* . . .	0 75
C. compacte gris.	0 50
Banc de *Stromatopora* dans du schiste .	0 50
C. compacte	0 40
C compacte gris à *Stromatopora* . . ,	6
Schistes calcarifères	1 50
C. compacte blanchâtre ; légère teinte lilas	6
Schistes ?	8
Banc de *Stromatopora*	0 50
C. violacé avec parties verdâtres	10
C. noir compacte avec vernules blanches .	10
Schistes calcarifères	3
Schistes argileux, coupés en tranchée par le chemin de Marchin	»
Spirifer Verneuili.	
» *Verneuili*, Var. *lenticulum* (1).	

(2) Dans le cours de cette note, j'ai désigné sous le nom de *Cyathophyllum Bouchardi ?* un *Cyathophyllum* simple, allongé, légèrement courbe. Ils sont tellement enfermés dans la pierre que je n'ai pu les déterminer spécifiquement, je leur ai donné le nom de l'espèce de même forme, la plus fréquente dans le calcaire de Frasne de l'arrondissement d'Avesnes.

(1) Ann. soc. géol. du Nord. T. IV, p. 311.

Spirigera concentrica.
Atrypa reticularis.
Rhynchonella pugnus.
Camarophoria megistana.
Orthis striatula.
Productus subaculeatus.

Je n'ai pas pu découvrir aucune coupe de Strigocéphales dans les calcaires impurs et à structure légèrement saccharoïdes de la base ; mais, comme dans cette partie de la tranchée, les roches étaient recouvertes d'éboulements, il se pourrait que ces bancs inférieurs appartinssent réellement au calcaire de Givet.

M. Dewalque dit [1] avoir trouvé anciennement des Strigocéphales *au-dessus* d'un banc renfermant *Sp. Verneuili*. Ce serait un fait tellement contraire à tout ce que j'ai constaté que j'attendrai sa confirmation pour l'admettre.

Après un parcours de plusieurs kilomètres, le calcaire eifelien disparaît par suite d'une faille. On le retrouve à Villers-le-Temple (Planche I), où il présente tous les caractères du calcaire d'Huy : même couleur grise, mêmes veines schisteuses verdâtres, même abondance de *Stromatopora* et de *Alveolites* [2].

Le calcaire ne se prolonge guère à l'est de Villers, mais il apparaît de nouveau à Nandrin, où il est exploité dans plusieurs carrières. C'est un calcaire violacé avec veines stéatiteuses ; il y en a aussi quelques bancs noirâtres. La partie inférieure a une couleur gris-clair, qui me la fait rapporter également à l'assise de Frasne.

---

(1) Bull. soc. géol de Belg. t. II, p. CXVIII.

(2) Entre Villers-le-Temple et Fraineux, on trouve dans les champs de nombreux galets que Dumont rapporte au diluvium ardennais. Je crois que ce sont simplement des galets du poudingue de Burnot, dont le ciment a été détruit par les agents atmosphériques. Près du château de la Tour-au-Bois, le chemin coupe un banc de poudingue qui se désagrège avec la plus grande facilité.

Immédiatement au-dessus du calcaire de Nandrin, il y a quelques bancs de schistes avec nodules calcaires, puis viennent les schistes fins sur lesquels est construit le village. Dans les schistes à nodules calcaires j'ai trouvé de nombreux *Spirifer Verneuili.*

Ainsi, depuis la Meuse jusqu'à Nandrin, le calcaire dévonien manque souvent sur le littoral sud du Condros, et quand il existe, il est réduit à l'étage de Frasne, sauf peut-être à Barse où existerait le calcaire de Givet.

Entre Esneux et Tilff, l'Ourthe coupe quatre fois le calcaire eifelien de Dumont.

Le calcaire exploité près de la station d'Esneux est le calcaire de Frasne. On y distingue à la partie supérieure un calcaire violacé avec *Stromatopora*, plus loin, un petit banc de calcaire schisteux rempli de :

Cyathophyllum cespitosum.
Favosites boloniensis.
Spirifer Verneuili.
Eomphalus rotula.

Près du calcaire gris, au-delà de l'église, se montrent les psammites du Condros qui doivent être séparés du calcaire par une faille.

La seconde bande calcaire forme voute; je n'ai pas trouvé moyen de l'étudier.

La troisième, visible à Rosière, au passage d'eau de l'Onneux et au château de Monceau, ne m'a aussi offert que du calcaire compacte noir, à *Sp. Verneuili*; mais je n'ai pas vu les couches inférieures qui s'appuient sur les grès rouges exploités pour pavés.

Un repli de ces roches rouges amène au jour un petit bassin calcaire sous le château de Brialmont. Voici la coupe que j'y ai recueillie sur le versant sud du bassin, j'y joins celle de la partie supérieure des roches rouges,

qui forment, près de l'usine de Brialmont, une voûte anticlinale.

INCLINAISON NORD.

Grès blanc, incl. vers le N.=25°	5m
Eboulis.	

INCLINAISON SUD.

Calcaire compacte gris, incl. vers le S.=75°	8
Grès blanc	0,50
Grès rose, ...	0,40
Grès brun	4
Schistes argileux blanchâtres	0,10
Grès jaune tendre	0,70
Grès gris	1
Poudingue pisaire à ciment de silice	2
Schistes blanchâtres	0,40
Grès verdâtres	0,30
Schistes argileux blanchâtres	1,50
Grès rouge (Grauwacke rouge amaranthe) . . .	40
Eboulis	50
Grès et schistes rouges	60
Espace caché	50

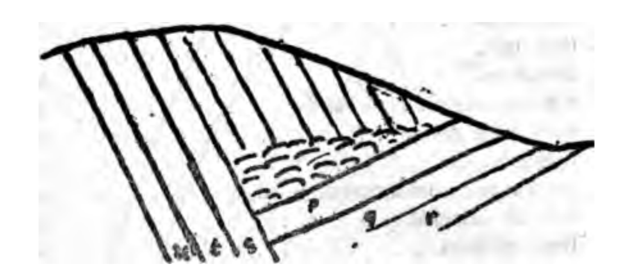
INCLINAISON NORD.

Grès rouge, incl. vers le N.	50
Poudingue pisaire	2
Grès blanc quarzeux	2
Calcaire argileux	0,40
Calcaire compacte gris	2
Schistes	0,50
Calcaire impur brunâtre	4
C. à *Murchisonia*	0,60
C. bleu foncé à lignes blanches : *Strigocephalus Burtini*	8
C gris foncé à veines blanches, pas de fossiles.	10
Espace caché (B)	5
C. noirâtre (*r*)	4

Cyathophyllum vermiculare? ?
Favosites boloniensis.

C. noir grisâtre, compacte (*q*)	8
C. gris clair massif, incl. N. 25° (faille A). . . .	4

Disposition de la faille A située au milieu du pli synclinal.



INCLINAISON SUD.

C. gris clair (*s*), incl. S. 75°.	2
C. gris avec polypiers et *Stromatopora* (*t*) . . .	2
C. compacte noirâtre (*u*).	2
C. noirâtre à nodules blancs.	2
C. noirâtre, *Favosites*, *Stromatopora*	2,50
C. noirâtre	1,50
Schistes.	0,60
C. noirâtre.	2
Schistes calcarifères *Sp. Verneuili*, *Atrypa reticularis*, Encrines.	1
C. compacte noir.	4
C. compacte gris-clair.	5
Schistes calcarifères.	0,50
C. noirâtre (*m*).	0,80
Couche schisteuse, forme de *Cyath. cespitosum* (*n*).	1
C. gris-clair, formant voûte (*o*) — Grotte de Tilff .	

Plissement en voûte ayant donne lieu à la formation de la grotte de Tilff.



Cette coupe donne lieu à plusieurs remarques. D'abord je signalerai les grès blancs ou gris accompagnés de poudingue pisaire intercalés entre le calcaire et les roches rouges amaranthe que l'on peut rapporter à la grauwache de Hierges. Ils sont exploités dans tous les environs.

Le point capital de la coupe est la présence des couches à Strigocéphales et à Murchisonies. Ensemble elles n'ont pas plus de 3^m50, mais on doit rapporter à la même assise les 7^m de calcaire plus ou moins impur inférieur, et peut-être aussi les 10^m de calcaire à veines blanches supérieures. Il est probable que l'espace B caché par les éboulis est schisteux. Quand aux couches snpérieures, leurs caractères minéra-

logiques, comme leurs fossiles, les rangent dans le dévonien supérieur.

La série de ces couches supérieures ne peut être étudiée, car il y a une lacune inconnue dans la faille A.

Quant au côté opposé du bassin, celui qui se relève contre les roches rouges de Tilff, je n'ai pu l'observer en détail.

De la présence des Strigocéphales à Brialmont, on doit conclure qu'on les trouverait également si on pouvait observer la base du calcaire du château de Monceau.

Le calcaire d'Esneux se prolonge vers l'ouest, le long du chemin de Hody. Après le coude, on voit le long de la route, la coupe suivante :

Schistes feuilletés à *Sp. Verneuili* (schistes de Famenne).	
Calcaire gris-clair, compacte.	1^{m}
C. gris avec veines blanches.	2
C. bleu foncé *Sp. Verneuili*.	8
C. bleu foncé ou noir	10 à 15
C. avec parties vertes, paraissant formées de fragments de schistes	1
C. gris ou bleu foncé	2
C. argileux.	
C. compacte	1
C. argileux, se délitant à l'air	5
C. gris avec parties vertes.	
C. divers.	
C. impur à Strigocéphales	8 à 4
C. très-impur.	
Grès rouge.	

A l'entrée de la route de Seraing, on remarque la même bande. J'y ai relevé la coupe suivante :

Calcaire en bancs, les uns durs et compactes les autres se délitant à l'air	80^{m}
C grisâtre légèrement grenu	2

C. compacte noir.	1
C. gris violacé subgrenu	0,50
C. bleu foncé.	0,50
C. gris foncé subgrenu.	1,80
C. bleu foncé avec veines blanches; parties verdâtres.	3
C. bleu foncé ou gris, avec veines blanches	10
C. gris foncé	1,70
C. divers.	6
C. gris de fer	1,20
C. gris de fer avec fragments de calcaire et de grains de quartz. C'est une véritable brèche.	0,50
C. gris de fer	8
C. impur schisteux gris ou jaunâtre . . .	8
Schistes argileux.	1
Calcaire impur argileux	6
Schiste et grauwacke rouge.	

Un plissement des roches rouges ramène, à 200^m de là, le calcaire. J'y ai reconnu de bas en haut :

Grauwacke rouge.	
Grauwacke verte.	1,20
Calcaire impur brunâtre	0,20
Schistes argileux verts.	0,50
Calcaire impur grisâtre.	2,00
Calcaire impur gris de fer.	1,50
Calcaire impur jaunâtre avec Strigocéphales	2

Cette observation précise la présence des Strigocéphales dans les calcaires impurs, inférieurs à la brèche de la coupe précédente.

Ces calcaires ne sont pas séparés du dévonien supérieur, par un banc de schiste, comme c'est le cas ordinaire ; mais on peut admettre que la couche bréchiforme constitue la limite des deux assises.

Si on continue à remonter le ruisseau de Fond-de-Martin, on suit un escarpement formé par le calcaire. Des carrières existent à Petit-Berleur et dans le chemin qui va de ce hameau à Rotheux, il y a une légère tranchée dans les couches inférieures du calcaire. J'y ai relevé la coupe suivante de haut en bas (incl. S.).

Calcaire à Strigocéphales.	
C. bleu avec veines blanches	0,50
C. gris à veines blanches	1
Schiste et calcaire schisteux.	1
C. jaune impur passant au psammite . .	3 à 4
Grauwacke rouge.	

A 200m plus loin, vers Rotheux, un pli ramène les couches de calcaire inférieur avec une inclinaison vers le nord. On y a ouvert une carrière dans du calcaire arénacé, très-dur, immédiatement inférieur au banc à Strigocéphales.

Ainsi, dans toute la région à l'O. d'Esneux, le calcaire à Strigocéphales existe ; il est séparé de la grauwacke rouge par du calcaire très-impur et lui-même participe souvent à ce caractère pétrographique.

Séance du 20 Novembre 1878.

M. **Gosselet** continue la lecture de son travail sur le **Calcaire de Givet.**

4e partie.

Le Calcaire de Givet dans le bassin d'Aix-la-Chapelle.

La crête du Condros disparaît près de Liége, par suite d'une série de failles, que je décrirai ultérieurement. Tout porte à croire qu'à l'époque dévonienne moyenne elle s'abaissait déjà assez fortement vers le nord pour permettre

la réunion des bassins de Dinant et de Namur en un bassin unique.

Ce bassin oriental, que j'appellerai bassin d'Aix-la-Chapelle, a pour limite au sud la bande de dévonien inférieur de Pépinster et sa limite nord n'est pas connue. Cependant, on trouve, au nord de ce bassin, quelques lambeaux de calcaire dévonien. Ce sont ceux de Visé et de Verlautenheid, près d'Aix-la-Chapelle.

Le calcaire dévonien de Visé a été étudié par M. Horion [1]. Mon savant ami y distingue deux niveaux : le supérieur, caractérisé par *Rh. cuboïdes*, appartient sans aucun doute à l'assise de Frasne ; l'inférieur, où abondent les *Stromatopora* et les *Alveolites*, a été rapporté par M. Horion au calcaire de Givet. La présence de *Macrocheilus arculatus* et de *Murchisonia bilineata* est effectivement favorable à cette opinion.

Le calcaire de Verlautenheid est un calcaire gris, qui m'a paru appartenir au dévonien supérieur et qui est recouvert de schistes avec nodules, où abondent *Spirifer Verneuili* et *Orthis striatula*.

Sur le littoral sud du bassin d'Aix-la-Chapelle, une bande de calcaire s'étend de Chaudfontaine à Lingersdorf, au-delà de Stolberg.

Aux environs de Chaudfontaine, le calcaire présente de grandes analogies minéralogiques avec celui des carrières Campana et celui d'Esneux ; il forme plusieurs replis dans des bassins dont le fond est constitué par des roches rouges.

Le plus considérable de ces plis commence à Chaudfontaine même ; il est exploité dans la carrière du Fond-de-Cry, traverse la route d'Aywaille au N. de la Maison-Blanche et va se terminer dans la vallée de l'Ourthe, au château de Golonster (Planche I).

(1) Bull. soc. géol. de France, 2e sér. t. XVII, p. 58 et XX, p. 766).

La carrière de Golonster ne montre que la partie supérieure du calcaire. Voici les couches que j'y ai distinguées de bas en haut :

Calcaire compacte bleu noirâtre	10m
C. violacé, avec parties verdâtres. *Stromatopora*.	6
C. bleu foncé.	10
C. rose, avec traces verdâtres, disposées en strates	4
C. gris-clair sublamellaire.	

Une autre carrière, en face de Golonster, sur la rive droite de l'Ourthe, à l'extrémité du parc du château de l'Angle, offre une coupe beaucoup plus complète. C'est, de bas en haut :

Roches rouges.	
Intervalle.	5m
Calc. noirâtre.	1
Intervalle.	8
C. gris, légèrement grenu. impur.	0,40
C. irrégulier. *Spirifer* sp. nov. (1)	0,80
C. grisâtre foncé	0,50
C. irrégulier	0,25
Schistes calcarifères	0,15
C. bleu foncé, avec *Alveolites*.	1,50
C. à veines blanches	1.50
C. compacte noir	2,50
C. compacte grisâtre	1,20
Favosites cervicornis ?	
Alveolites.	
Cyathophyllum Bouchardi ? ?	

(1) Ce *Spirifer* se distingue du *Verneuili* par la brièveté de ses ailes, par sa forme générale, qui le fait ressembler au *Cyrtia Murchisoniana*, et surtout par ses plis beaucoup plus fins et beaucoup plus nombreux. Je l'ai ramassé en plusieurs endroits dans l'assise de Frasne, mais je n'ai pas de notions suffisantes pour désigner sa place exacte.

C. compacte noir	1,60
Alveolites suborbicularis, tr. nomb.	
Favosites.	
Cyathophyllum.	
C compacte noir : Gastéropodes	2
C. compacte noir.	2,50
Favosites cervicornis? t. nombreux	
Alveolites suborbicularis.	
Cyathophyllum Bouchardi.	
Stromatopora.	
C. compacte noir	1,50
Banc schisteux, *Spirifer Verneuili.* . . .	0,05
C. violacé, *Cyathophyllum*, nombreux . .	1,10
C. compacte noir, à teinte verdâtre. . . .	3
C. compacte lilas, avec *Alveolites*	2
C compacte grisâtre	1,50
C. avec nomb. parties vertes, *Stromatopora.*	2
C. gris-clair.	2
C. gris-clair, rempli de parties vertes . . .	3
C. bleu foncé.	8
C. bleu foncé, avec *Acervularia* de couleur rose	1
C. irrégulier. avec *Acervularia* de couleur rose	0,50
Schistes avec *Acervularia.*	

Les 9 à 10 mètres inférieurs, peu connus du reste, appartiennent peut-être au calcaire de Givet, mais à partir du niveau à *Spirifer* sp. nov., tout doit être rangé dans le dévonien supérieur.

A la carrière du Fond-de-Cry ([1]), le calcaire forme une voûte à plusieurs plis ; on n'y voit que les bancs supérieurs du calcaire dévonien ; ils sont bleu foncé et compactes ; on les emploie pour faire de la chaux hydraulique. Ils sont recouverts par des schistes remplis de grands *Spirifer Verneuili* et où il m'a semblé reconnaitre aussi des *Acervularia.*

(1) Voy. Mourlon : Bull. Acad. Belg. XL, p. 770, 1875.

Un peu à l'O. de Chaudfontaine, dans un petit ravin, on voit, au-dessus du calcaire compacte bleu, une ancienne carrière de marbre rouge, puis des schistes calcarifères avec *Spirifer Verneuili* et au-dessus un banc de schistes et de calcaire rouge, pétri d'encrines. L'inclinaison de ces couches est au S. 35° E. Elles s'enfoncent sous les grandes carrières de pavés, ouvertes près de Ninane, dans les psammites du Condros.

Si les psammites formaient un bassin régulier on devrait retrouver, au sud, le calcaire dévonien. Je n'ai pu le découvrir; les psammites sont limités au S. par un ravin correspondant probablement à une faille et au-delà duquel les champs sont rouges.

Cependant, au sud-ouest de Ninane, dans un trou d'où on tire du sable blanc, accompagné de grès mamelonné, on voit, au-dessus du sable, de nombreux fragments de calcaire compacte gris. Ce fait pourrait faire croire à la proximité du calcaire en place.

La bande calcaire de Chaudfontaine est arrêtée à l'O. de ce village par des failles et ne reparaît qu'au four à chaux de Prarion. On y exploite un calcaire noir ou violacé, avec parties vertes; incl. S. 65° E.

Elle passe au sud de Trooz et près Noire-Falize, où elle a été exploitée pour un four à chaux. La base du calcaire a été aussi entamée par une petite carrière au hameau de Rys-de-Mosbœux. J'y ai relevé la coupe suivante de haut en bas:

Calcaire compacte violacé (Calc. de Frasne).	
Calcaire impur.	8m
Calcaire gris compacte.	1,50
Schistes et calcaire impur.	4
Grès gris.	8
Calcaire impur argileux	6

Calcaire impur verdâtre, avec parties colorées en rouge, contenant de gros grains de quartz et des galets qui atteignent la grosseur du pouce	4
Strigocephalus Burtini	
Grauwacke rouge panachée	6?
Schistes et grès rouges.	60 m. env.
Poudingue.	

Le calcaire (1) avec grains de quartz et galets est parfaitement caractérisé par l'abondance des *Strigocephalus Burtini* qu'il renferme. C'est probablement dans son prolongement que M. Firket a trouvé, sur la colline entre les ruisseaux de Targnon et de Louvegnez, des blocs isolés de grès avec *Strigocephalus Burtini* et *Uncites gryphus* (2). La position exacte du grès n'est pas connue.

Peut-être le banc du Rys-de-Mosbœux devient-il plus arénacé vers le N.-E. La quantité de silice qu'il renferme vers le Rys-de-Mosbœux est déjà assez considérable. M. Duvillier, préparateur de chimie à la Faculté des Sciences de Lille, lui a trouvé la composition suivante (3) :

Sable	31 56
Silice soluble.	0 08
Oxide de fer	0 32
Sulfate de chaux	0 018
Phosphate de chaux	0 026
Carbonate de chaux	66 62
» de magnésie	0 74
» de fer.	0 33
	99 694

Peut-être aussi l'opinion que m'a suggérée M. Firket, serait-elle vraie, et ces blocs arénacés proviendraient du

(1) Bull. Acad. roy. de Belgique. XLI, p. 1315.
(2) Ann. soc. Géol. de Belgique. T. II, p. 125.
(3) Mem. soc. des Sciences de Lille, t. III. 4e série, 1877.

calcaire impur du Rys-de-Mosbœux altéré et ayant perdu son carbonate de chaux sous l'influence des eaux atmosphériques.

On remarquera, du reste, qu'au Rys-de-Mosbœux, il y a des grès au milieu des calcaires impurs, qui séparent les couches à Strigocéphales du calcaire de Frasne bien caractérisé. A quel banc faut-il placer la limite des deux assises. C'est ce qu'il m'est impossible de dire.

Le village et l'église de Fraipont sont situés sur le calcaire, que le chemin de fer traverse en tunnel. A la sortie orientale du tunnël, on trouve, sous le calcaire, la grauwacke de Rouillon ; à la sortie occidentale, le calcaire est surmonté de schistes verdâtres et rougeâtres à *Spirifer Verneuili*.

A Pépinster, sur la rive droite de la Vesdre, on voit un peu à l'ouest du pont, des schistes rouges et verts, que je rapporte à la partie supérieure de la grauwacke de Rouillon ; à l'est du pont, on ne tarde pas à rencontrer une série de carrières ouvertes dans du calcaire compacte avec *Cyathophyllum* et *Favosites*. Il plonge, au S.-E., sous un angle de 66° et paraît reposer par renversement, sur les schistes à nodules du dévonien supérieur, qui sont plus loin à l'O.

Entre les schistes rouges et le calcaire, il y a des bancs de calcaire siliceux et impur qui ont servi à faire des pavés. L'un d'eux est rempli de *Favosites* et de *Cyathophyllum quadrigeminum*. J'y ai constaté aussi des coupes de Strigocéphales. Ces bancs sont actuellement enfermés dans des cours de maison.

Donc à Pépinster il n'y a également pas de séparation entre le calcaire de Givet à Strigocéphales et le calcaire de Frasne.

La route de Pépinster à Verviers passe, avant d'arriver à Ensival, au pied d'un escarpement calcaire. Au four à chaux, on exploite du calcaire compacte, d'un bleu noir ; il est

Faille dans une carrière, entre Ensival et Pépinster.



coupé en deux par une faille remarquable (F). La partie orientale (*o*) plonge de 16° au S. 25° E., tandis que la partie occidentale (*w*), superposée à la précédente mais probablement inférieure, géologiquement parlant, incline au S. 33° E. de 78°. Le dernier banc occidental (*a*), est formé de calcaire gris avec parties vertes ; il est rempli de *Stromatopora* et d'*Alveolites*. Plus loin, à l'ouest, après un intervalle de 20 mètres, où on ne peut constater la nature des roches, on trouve le calcaire à Strigocéphales (*s*).

La bande de calcaire passe au sud d'Ensival. Elle y est renversée sur des couches beaucoup plus récentes. On y voit de haut en bas, par suite de ce renversement :

Calcaire compacte, bleu noir.
Schistes dans lesquels est percé le tunnel du chemin de fer.
Schistes avec lentilles de calcaire rouge.
Schistes gris, durs, avec nodules calcaires; la route de Verviers les coupe en tranchée.
Schistes avec nodules de calcaire rouge et vert.

Les schistes rouges et verts, avec nodules de calcaire rouge qui m'ont fourni des *Acervularia pentagona*, sur la route d'Hévremont à Limbourg, ont été entamés sur plusieurs

points, au S. de Verviers, pour la construction des boulevards. Ils plongent. vers le S., toujours dans une position renversée et s'enfoncent sous le calcaire compacte bleu foncé qui forme au S. et à l'E. de Verviers un massif composé de plusieurs plis. Sur la route de Jalhay, des carrières sont ouvertes dans les bancs inférieurs du calcaire, remplis de *Strigocephalus Burtini*.

Au moulin qui est au-delà de l'entrée du chemin de Polleur, on voit des bancs de calcaire presque horizontaux reposer sur les tranches de la grauwacke de Rouillon ; je suppose qu'ils sont dans cette position par suite d'un éboulement.

Quand, en suivant la route vers Eupen, on a dépassé la frontière prussienne et qu'on arrive au village de Stockem, on est sur les psammites du Condros. On trouve d'abord des schistes micacés à grands éclis, puis d'autres schistes remplis de nodules et de *Rhynchonella pugnus*. J'y ai en outre trouvé *Spirigera concentrica* et un spiriféride que je crois pouvoir rapporter au *Cyrtia Murchisoniana*. Dans ce cas, ce seraient les schistes de Famenne.

Ils sont suivis de schistes noirs très-argileux, contenant une foule de petits fossiles que je n'ai pu recueillir à cause de la fragilité de la roche : je ne serai pas étonné qu'on y découvrit un jour le *Cardium palmatum*.

Ces schistes sont suivis de calcaire gris compacte exploité près de la route, à l'O. de la station d'Eupen. Il plonge au N. 35° O. Les *Stromatopora* y sont abondants et par tous ses caractères minéralogiques, il se rapporte au calcaire de Frasne.

Si on continue à suivre la rue du village en descendant vers le ruisseau, on trouve une série de carrières. La première montre un calcaire compacte noir, s'enfonçant sous des schistes, puis des bancs à *Stromatopora* ayant tout à fait l'apparence du calcaire d'Huy. Je range encore ces couches

dans l'assise de Frasne. Dans une seconde carrière, située un peu plus bas, les bancs inférieurs sont remplis sur une épaisseur de 6 m. de *Murchisonia*, *Macrocheilus*, *Strigocephalus Burtini*. C'est bien l'assise du calcaire de Givet. Mais elle n'est séparée de la précédente par aucun banc visible de schiste et on ne pourrait la distinguer sans ses fossiles.

Au N.-E. d'Eupen, on retrouve le calcaire de Frasne, sur la route d'Aix-la-Chapelle. Près du café de la *Biche-Blanche*, il y a un banc formé uniquement de *Cyathophyllum cespitosum*, comme certains bancs de même âge des environs de Beaumont.

Les différentes carrières entre Eupen et Stolberg, m'ont toutes paru ouvertes dans les bancs supérieurs que je rapporte au calcaire de Frasne.

Au S. de Stolberg, la bande calcaire traverse la vallée de Vicht. J'y ai distingué de haut en bas :

p Calcaire dolomitique (ancienne carrière en face de la borne 32,8).
d Dolomie grenue exploitée pour faire des pavés. (visible jusqu'à la borne 34).
n Calcaire dolomitique. (Incl. N. 35° O = 60°.
m Banc de calcaire peu cohérent, rempli de *Stromatopora* et d'*Alveolites subæqualis*.
l Calcaire compacte gris-bleuâtre, exploité à la carrière du four à chaux entre les bornes 35 et 36. *Cyathophyllum hexagonum*.
k Dolomie régulièrement stratifiée,

Toutes ces couches appartiennent à l'assise de Frasne. On y cite les fossiles suivants :

Stromatopora polymorpha.
Calamopora polymorpha.
Atrypa reticularis.
Spirifer Verneuili.

M. Kayser y signale aussi :

Strigocephalus Burtini.
Megalodon cucullatus.
Murchisonies.

Mais ces derniers fossiles doivent provenir de couches inférieures aux précédentes.

Celles-ci peuvent s'étudier sur le chemin de Vicht à Mausbach.

i Dolomie (borne 0,13).	3m visibles
h Schistes argileux	10m
g Schistes avec *Cyathophyllum quadrigeminum* (borne 0,12).	
e Schistes avec concrétions de calcaire impur. *Cyathophyllum quadrigeminum.* *Strigocephalus Burtini* (jeune), borne de 0,10 à 0,9.	
c Schistes avec parties calcaires (borne 0,9 à 0,8.	
d Schistes et grauwacke, avec parties verdâtres assez abondantes. . . . *Cyathophyllum quadrigeminum*	4m
c Grauwacke. incl. N.45° E. = 20°. *Cyathophyllum quadrigeminum.* *Strigocephalus Burtini.*	
b Grauwacke grossière verdâtre. Borne 0,7	6m
a Grès rouge panaché.	

Je n'ai pas pu relier directement les deux coupes précédentes, bien qu'elles soient très-voisines l'une de l'autre. Cependant, je pense que la dolomie *i* de la seconde est la même que la dolomie *k* de la première. De plus, dans la seconde coupe, il y a plusieurs lacunes. L'une d'elles, pourrait être occupée par du calcaire bleu grisâtre à veines blanches exploité au S. du chemin de Mausbach, dont il est séparé par une faille.

Ainsi, à Vicht comme au Rys-de-Mosbœux, la base, sinon la totalité, de l'assise à *Strigocephalus Burtini*, est formée par des roches arénacés.

Les schistes avec nodules de calcaire rouge, si développés aux environs de Verviers, se retrouvent aussi près de Stolberg.

Au-dessus du calcaire on voit :

q Schistes fins, avec nodules calcaires dans lesquels on a ouvert de nombreuses exploitations de minerai de fer.
r Schistes avec nodules de calcaire rouge.
s Schistes grossiers verdâtres calcarifères.
t Schistes noirs à *Cardium palmatum*.
v Psammites.

Les couches *q*, *r*, *s*, sont riches en fossiles, qui tous, appartiennent à la faune de l'assise de Frasne.

M. Kayser y cite, entr'autres :

Spirifer Verneuili.
Rhynchonella cuboides.
Acervularia pentagona.
Receptaculites Neptuni.

J'ajouterai à la liste, mais avec doute, en raison du mauvais état de mes fossiles :

Camarophoria megistana.
Leptæna.

Ainsi, sur le littoral sud du bassin d'Aix-la-Chapelle, le calcaire dévonien se divise en trois parties.

1° La partie supérieure est composée de schistes avec

nodules de calcaire rouge. Elle est caractérisée surtout par les *Acervularia pentagona.*

2° La seconde est formée de calcaire compacte noir, violacé ou gris, avec parties verdâtres comme le calcaire d'Huy. Les fossiles y sont rares. Le seul qui s'y présente fréquemment est le *Spirifer Verneuili.*

3° L'inférieure est formée de calcaire impur, schisteux ou arénacé ; elle passe quelquefois à la grauwacke et au grès pur. C'est l'unique gisement du *Strigocephalus Burtini* ; c'est aussi l'unique représentant du calcaire de Givet.

Dans le bassin d'Aix-la-Chapelle il n'a pas encore été possible d'établir la limite entre les deux parties inférieures du calcaire. Il faut les avoir suivies depuis cette région jusqu'aux bords de la Meuse pour être conduit à les placer dans des assises différentes.

Séance du 28 Novembre.

M. Gosselet présente de la part de M. **Vercoustre**, conducteur des Watteringues à Bourbourg une belle série d'échantillons provenant d'un sondage fait à Bourbourg chez M. Vandenbrouque. Ces échantillons sont ramassés mètres par mètres.

Le sondage est établi à environ 5 mètres au dessus de la basse mer. On a rencontré les couches suivantes :

	PROFONDEUR.		ÉPAISSEUR.
Terr. récent		Sables pissards	14
	14	Sables argileux, fins, de couleur grise	6
	20	Id. id. id. jaune	1
	21	Sables plus gros avec coquilles	2
Argile d'Ypres	23	Argile plastique brune	82
	105	Argile grise schisteuse	6

Landénien. . .	111	Sable gros, grisâtre	5
	116	Sable gros, vert	14
	130	Sable fin, grisâtre	6
	136	Sable argileux micacé	5
	141	Argile sableuse grise	5
	146	Argile plastique grise	5
	151	Argile sableuse	7
	158	Argile schisteuse grise	1
	159	Sable fin argileux.	3
	162	Mélange de sable vert et de craie . .	4
Crétacé. . . .	166	Craie blanche	48
	214	Marne grise.	

M. Gosselet fait la communication suivante :

De la terminaison orientale de la **grande Faille,**

par M. **Gosselet.**

Planche I.

Dans la description géologique de la province de Liége, Dumont avait montré que son terrain anthraxifère (dévonien supérieur et carbonifère), se divise en Belgique en deux bassins, séparés par une bande de terrain Rhénan (dévonien inférieur et silurien). Il désigne ces deux bassins sous les noms de Bassin septentrional et Bassin méridional.

Je crois avoir le premier, en 1860, attiré l'attention des géologues sur le mode de jonction de ces deux bassins Elle se fait par une faille que j'avais reconnue depuis Liége jusqu'à la frontière de France, près de Valenciennes, et que j'ai, dès lors, désignée sous le nom de Grande faille, à cause du rôle important qu'elle joue dans la structure géologique du pays.

En 1873, M Renier-Malherbe, ayant à parler de la portion de cette faille qui limite, de Ramet à Kinkempois, le terrain

houiller de Liége, l'appelle faille Eifelienne [1], parce qu'elle limite au nord le système eifelien de Dumont.

MM. Cornet et Briart [2] firent observer que le nom d'eifelien, ne pouvant plus être appliqué aux couches du terrain dévonien voisines de la faille, le nom adopté par les géologues de Liége était fautif ; ils proposèrent de le remplacer par celui de faille du Midi, parce qu'elle limite, au S., le bassin houiller de Mons.

On pourrait objecter que ce nom n'est plus tout-à-fait applicable à la vallée de la Meuse, où la faille passe à 3 kilom. de distance du terrain houiller. Peut-être serait-il préférable de désigner celle-ci par un nom géographique exact, tel que celui du village de Dave, qui est sur la faille elle-même.

Quoi qu'il en soit, la grande faille du Midi est connue sur une longueur de plus de 200 kilomètres, séparant le bassin de Dinant du bassin de Namur. Sa salbande sud est formée par le terrain silurien ou par le terrain dévonien inférieur, et sa salbande nord soit par le dévonien moyen, soit par le dévonien supérieur, soit par le calcaire carbonifère ou les schistes houillers. Elle a une direction oblique, de telle sorte qu'on voit souvent le schiste houiller recouvert par le dévonien inférieur. J'ai donné de nombreux exemples de ce fait.

Un accident qui se produit sur une si grande étendue et qui a une telle importance géologique et industrielle devrait depuis longtemps être bien connu. Il n'en est rien. On s'était borné à en donner quelques exemples accompagnés de détails locaux, jusqu'au beau travail de MM. Cornet et Briart : *Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques* [3].

Ces éminents géologues ont étudié la grande faille du Midi aux environs de Mons et de Jamioulx, sur l'Heure.

---

(1) Eléments d'un cours de Géologie, donné à la Société Franklin, p. 9.— Rapport de M. Dewalque à l'Académie de Belgique, t. 36, p. 701

(2) Ann. Soc. géol. de Belg, t. IV, p. 93.

(3) Loc. cit. p. 74.

M. Faly, ingénieur des mines de Mons, en a poursuivi l'étude entre Binche et la Sambre ([1]). La partie occidentale, située sur le territoire français, n'a encore été l'objet d'aucun travail d'ensemble.

Quant à la partie orientale, elle présente une plus grande régularité.

Entre Jamioulx et Sars-St-Eustache, le terrain houiller est recouvert par le calcaire carbonifère renversé et ces deux assises plongent sous le dévonien inférieur.

A partir de Sars-St-Eustache jusque Hermalle, entre Huy et Liége, la salbande sud de la faille est formée par le terrain silurien, et la salbande nord par le dévonien moyen ou supérieur. J'ai signalé de nombreux exemples de cette disposition, dans mon Mémoire sur le calcaire de Givet, 2[me] et 3[me] parties.

Entre Hermalle et Angleur, on peut encore suivre la faille, mais elle est plus irrégulière. A partir d'Angleur, on ne sait au juste ce qu'elle devient.

M. Malherbe ([2]) pense qu'elle se poursuit vers l'est du bassin houiller, en séparant les concessions du Plateau de Herve du reste de la formation. A un premier tracé fait en 1873, il en substitua un second en 1875.

M. Dewalque ([3]), n'admettant aucun de ces deux tracés, fait passer la faille plus au nord C'est aussi l'avis de M. Macar ([4]).

M. Van Scherpenzeel-Thim ([5]) rejette le prolongement de la faille eifelienne ; il croit qu'elle se termine à sa rencontre avec la faille de l'Ourthe, près de l'embouchure de cette rivière.

(1) Ann. soc géol. de Belg. T. V, p. 23.

(2) Loc. cit. et Bull. Acad. Belg T. 36, p. 701 et t. 40. p 906.

(3) Ann. soc. géol. de belgique. T. II, p. LXXXVII.

(4) Ann. soc. géol. de Belg. T. IV, p. 20 et Bull. Acad. Belg. T. X, p. 906.

(5) Ann. soc. géol. de Belg. T. II, p. LXXXVIII.

Avant d'entreprendre l'examen de la question, il est bon d'indiquer les caractères auxquels on peut reconnaître la Grande faille du Midi. Je l'ai définie comme la ligne de séparation entre les bassins de Namur et de Dinant. La lèvre nord, celle qui appartient au bassin de Namur, est très-variable, et son étude détaillée n'a fourni, jusqu'à présent, aucune certitude sur le prolongement de la faille. La lèvre sud, celle du bassin de Dinant est beaucoup plus constante ; c'est le terrain silurien ou le terrain dévonien inférieur. J'ai pensé qu'une observation attentive de sa structure me permettrait de résoudre ce difficile problème stratigraphique.

Le dernier affleurement oriental du silurien de la bande du Condros est à Ombret (1), sur le chemin de Saint-Séverin. On y voit le gédinien, la plus ancienne assise dévonienne, reposant en stratification discordante sur les schistes siluriens. Le gédinien de cette région est formé, outre le poudingue et l'arkose, qui sont à la base, par des schistes compactes verdâtres, avec noyaux calcaires ou cavités irrégulières dûs à la disparition de ces noyaux, par des quarzites pailletés, et des psammites à grandes paillettes de mica blanc.

Une route, actuellement en construction entre Hermalle et Saint-Séverin, à 3 kil. au N.-E., de la précédente, montre très-nettement ces couches. Le terrain silurien ne s'y voit pas. Les premières couches dévoniennes y forment un pli, parce que la tête des roches s'est renversée vers la vallée. A l'exception de ce pli, l'inclinaison est vers le S.-E.

Voici la série des couches que j'ai observées :

(1) Gosselet : Le système du Poudingue de Burnot, p. 8.

GÉDINIEN.

Zône inférieure.

Arkose avec galets avenellaires	10^m
Zône moyenne.	
Schistes compactes vert-sombre, à divisions irrégulières	8
Schistes de même nature, avec nombreuses cellules irrégulières.	10^m
Schistes verts compactes	3
Partie invisible 35^m	
Schistes compactes vert-sombre, cellulaires; inclinaison 25°	11
Schistes noirs verdâtres.	2
Grès vert, dont on fait des pavés.	4
Grès vert schisteux et tendre, se fendant irrégulièrement	7
Schistes quarzeux, vert sombre, cellulaires . .	10
Grès vert sombre dans les parties non altérées.	5
Grès à divisions irrégulières	5
Schistes très-compactes, vert-sombre, à reflets bleuâtres dans les fentes.	8
Schistes compactes, vert-sombre, cellulaires .	30
Zône supérieure.	
Schistes siliceux micacés (à mica blanc), présentant une apparence rubannée sur la tranche.	10
Schistes siliceux, compactes et cellulaires, de couleur verdâtre.	40
Psammites (débris, sur un espace de 60^m.)	
TAUNUSIEN.	
Zône inférieure.	
Grés gris	10
Schistes vert sombre, moins siliceux	6
Grès gris (débris sur un espace de 30^m).	
Schistes vert sombre.	2
Grès gris-clair (débris sur un espace de 28^m).	
Schistes vert sombre.	3
Grès gris verdâtre.	2.50
Grauwacke altérée, vert jaunâtre.	5
Zône supérieure.	
Schistes rouges, alternant avec quelques bancs de grauwacke vert-jaunâtre.	12

Grès gris-foncé, en face des maisons de Les Fontaines 20
Grès blanc et rose en fragments.
Schistes rouges et grès blanc, rose ou panaché.

Au coude près de Magnery, la route coupe des schistes bariolés, accompagnés de grès gris-clair.

Ces grès gris-clair, blancs, roses et panachés, appartiennent au taunusien. Ils sont très-développés dans tous les environs. Dans le bois de St-Séverin on retire, loin des Essarts, pour les porter sur les chemins, de nombreux débris de grès blanc entièrement semblables à ceux d'Anor.

La séparation du gédinien et du taunisien dans la coupe précédente est impossible à tracer exactement. Je crois qu'il est préférable de la placer au point où les grès deviennent dominants.

Ainsi constitué, le taunisien des environs de St-Séverin se divise en deux zônes : la supérieure, formée de grès blancs, roses ou panachés ; l'inférieure, de grès gris, plus ou moins foncés. La série des couches observées sur le chemin d'Hermalle, peut donc se résumer de la manière suivante :

Gédinien	*Zône inférieure :* Arkose.
	Zône moyenne : Schistes compactes, verdâtres, cellulaires et bancs de grès de même couleur.
	Zône supérieure : Schistes micacés et psammites.
Taunusien	*Zône inférieure :* Grès gris et schistes vert-sombre.
	Zône supérieure : Grès blancs, roses et panachés et schistes rouges.

Tout le plateau, au S.-E, de Clermont, est formé par le grès taunusien, on le voit à Sainte-Barbe, aux Granges, dans le bois entre ce hameau et Clermont, et à la ferme de Natine. Il s'étend, sur la route de Saint-Séverin à Engis,

jusque près du coude où commence la descente. Là on voit apparaître la dolomie du dévonien du bassin de Namur. Entre le grès taunusien et cette dolomie, il n'y a qu'un espace de 100 mètres. Il est bien évident que tout le gédinien manque en ce point. C'est le résultat de la faille de Clermont, faille presque perpendiculaire à la direction générale des bancs, et par conséquent à la direction de la Grande faille.

Ainsi, à Clermont, la lèvre sud de la Grande faille est formée par le grès taunusien.

Il en est de même à Engihoul. La nouvelle route d'Engis à Neuville-en-Condros met le fait en évidence.

Coupe du terrain dévonien des deux côtés de la Grande faille du Midi à Engihoul.



a, *d*, *f*.	Calcaire dévonien supérieur.
c, *h*, *i*, etc.	Grès et schistes dévonien inférieur.
b, *e*, *g*,	Limon avec débris de roches.

Après avoir traversé le calcaire carbonifère exploité dans une grande carrière, puis les psammites du Condros, on arrive au calcaire de Frasne, qui a environ 10 mètres d'épaisseur.

Il est suivi par une série de couches très-confuses, qui indiquent bien la présence d'une faille, ce sont :

a	Calcaire en bancs réguliers, incl. au N	
b	Calcaire et grès rouges (débris sur un espace de 20m. D'abord ces débris sont formés uniquement de calcaire dans du limon jaune ; puis des fragments de grès et de schistes rouges se mélangent au calcaire et plus loin les débris de calcaire disparaissent et le limon devient rougeatre.)	
c	Grès et schistes rouges, masse irrégulière de	8m
d	Calcaire gris, avec veines blanches	4
e	Argile rougeâtre et verdâtre, avec débris de schistes	8
f	Calcaire	1.50
g	Grès et schistes rouges (débris sur un espace de de 14m).	
h	Grès rouge	0,20
i	Schistes verts plissés.	2
k	Grès gris et verdâtre fragmentaire	3
l	Schistes et grès vert brisés	6
m	Schistes verdâtres et rouges, contournés dans tous les sens, surfaces polies	8
n	Grès verdâtre, presque vertical	1.50
o	Schiste verdâtre très-altéré	1
p	Grès rose.	3
q	Schistes	0.10
r	Grès rose et vert	8
s	Schistes rouges, vis-à-vis la borne 1.7.	
t	Grès gris ou rose et schistes rouges. Parfois il y a des couches vert-sombre, comme devant la borne 1.8.	
	Grès panaché, vis-à-vis la borne 1.9.	
	Schistes noirs et grès verdâtre.	
	Grès rouge et panaché, avec schistes rouges,	
	Schistes verdâtres, en débris dans le limon.	
	Grès gris en débris dans le limon.	
	Grès gris-verdâtre (grès de Wépion), borne 2.8.	

Ces derniers grès, correspondant à la grauwacke de Montigny-sur-Meuse, forment le centre d'une cuvette au-delà de laquelle on voit reparaître, avec l'inclinaison nord, les grès

gris, roses et panachés ; en face de la borne 2.95, se trouve un magnique banc de grès blanc.

Ainsi, sur le chemin d'Engis à Neuville-en-Condros, la lèvre méridionale de la grande faille est formée, comme à Clermont, par la zône supérieure du Taunusien.

Sur la route de Neuville-en-Condros au Val-Saint-Lambert, on trouve le prolongement des mêmes couches. Au coude de la route, au nord d'une exploitation de grès gris, on voit quelques bancs de schistes compactes, vert jaunâtre, avec grès de même couleur, puis des schistes rouges, et, à quelques mètres de la maison 117, des schistes compactes, vert-foncé, à divisions irrégulières. On pourrait se croire dans le gédinien, mais ces schistes n'ont guère que 15^m d'épaisseur et ils sont suivis de schistes rouges ; puis à 30^m au nord, à la maison 117 D, il y a une carrière importante de grès rouge. Ces alternances de grès rouge et vert-sombre se prolongent jusqu'au contact du terrain houiller ; je les rapporte au taunisien.

La plaine d'Ougrée, prolongement de celle du Val-Saint-Lambert, est formée par le terrain houiller. Or, quand on se dirige d'Ougrée vers le sud, par la route d'Ouffet, les premières roches que l'on rencontre à Lize sont des grès gris ou rougeâtres, accompagnés de schistes rouges et panachés.

Un peu à l'est, sur les Communaux d'Ougrée, on a ouvert des trous dans du psammite jaunâtre, en bancs presque verticaux, dirigés vers l'E. 60° S. En supposant que l'on doive rapporter ce psammite au gédinien, sa stratification très-irrégulière et sa direction presque perpendiculaire à la direction générale permettrait de le considérer comme un fragment accidentel, mais je crois que c'est simplement une couche intercalée dans le taunusien. En effet, à l'entrée du bois Saint-Jean, il y a une nouvelle carrière ouverte dans du schiste compacte vert-sombre qui, pris isolément, a aussi une apparence gédinienne, mais qui est réellement

intercalée entre les grès gris et rouges de l'avenue du bois Saint-Jean, au sud, et les grès gris qui forment toute la limite septentrionale de ce bois.

Toutefois, en descendant au Bois, hameau d'Ougrée, situé entre le ruisseau du bois Saint-Jean et celui de Renory, on voit des rochers de schistes siliceux vert-sombre qui doivent être gédiniens. Mais c'est la seule trace de cette assise que j'ai trouvée entre Clermont et Angleur. Il se pourrait même que près d'Ougrée, à une position que je ne puis pas déterminer exactement, il y ait encore une faille transversale, de moins d'importance toutefois que celle de Clermont.

Sur la lisière du bois de Kinkempois, le long de la vallée de la Meuse, on trouve des schistes et des grès rouges et panachés, inclinés au S. 25° O; un peu plus haut, l'inclinaison des mêmes bancs est au S. 45° E. En descendant du bois vers le château et les anciennes carrières de calcaire dévonien, on voit encore des schistes rouges et des grès très-durs, dont l'inclinaison est au S. 15° O.

Cette inclinaison est tout-à-fait différente de l'inclinaison S.-S.-E. qui est normale à l'extrémité orientale de la chaîne du Condros. Elle indique la proximité d'une faille perpendiculaire sur la direction générale et analogue à celle de Clermont.

En effet, le grès rouge et panaché de Kinkempois est rejeté à 2 kilomètres au S. On peut l'observer dans la vallée de l'Ourthe, sur la route de Tilff; il est séparé du terrain houiller par le calcaire dévonien de Campana, les psammites du Condros, qui sont très-épais, et quelques bancs de calcaire carbonifère.

Au-delà de cette faille transversale de Kinkempois, la Grande faille reprend sa direction ordinaire et suit la vallée de l'Ourthe. Les grès rouges et panachés de Tilff vont se montrer au S. de Chénée, à l'entrée de la vieille route de Beaufays; on y reconnaît facilement la zône supérieure du

Taunusien, telle qu'on la suit depuis Ombret. Ils sont surmontés de schistes et de grès verdâtres que je rapporte aux grès de Wépion (grauwacke de Montigny).

Si ces couches se continuaient dans la même direction, elles iraient passer entre Chénée et Vaux-sous-Chèvremont. Mais il n'en est rien, sur la rive droite de la vallée de la Vesdre, dans le prolongement de ces grès rouges, on voit les schistes houillers, puis au sud, le calcaire carbonifère très-réduit comme à Angleur, et les psammites du Condros très-épais.

Ainsi, une nouvelle faille transversale, correspondant à la vallée de la Vesdre a arrêté le dévonien inférieur.

C'est la terminaison orientale de la crête du Condros.

Une première faille transversale, celle de Clermont, a fait disparaître le silurien et le gédinien; une seconde faille, celle de Kinkempois, a arrêté le taunusien inférieur; la troisième faille, celle de Vaux, met fin au tannusien supérieur et au grès de Wépion.

Si la crête du Condros s'arrête à la vallée de la Vesdre, il doit en être de même de la Grande faille du Midi, d'après la définition qui en a été donnée; il n'y a donc pas lieu d'aller en chercher le prolongement sous le plateau de Herve.

La faille du Midi, ainsi que les failles transversales, dont il vient d'être question, sont postérieures au dépôt du terrain houiller de la Belgique et font partie de ce grand ensemble de dislocation auquel on peut laisser le nom, cependant bien impropre, que lui a donné Elie de Beaumont : *Système des Pays-Bas.*

Je ne crois pas qu'avant ces dislocations, la crête du Condros se prolongeât beaucoup à l'est.

Pendant toute la période dévonienne inférieure, la crête du Condros formait le rivage du grand plateau silurien qui s'étendait sous tout le nord de la Belgique. On n'a aucune donnée sur le prolongement de ce plateau, du côté de Liége et d'Aix-la-Chapelle, mais on peut être assuré qu'il ne se

reliait pas de ce côté avec l'Ardenne et qu'il en était séparé par un bras de mer. Car, depuis Pépinster jusqu'à Stolberg, on peut suivre une bande de dévonien inférieur qui s'est formé sur le littoral sud d'un bassin, situé au N. de l'île silurienne de Stavelot.

Lors du dépôt des schistes à calcéoles, toute la partie orientale de l'Ardenne se souleva et la mer quitta aussi le rivage du Condros.

A l'époque du *Strigocephalus Burtini*, ces contrées s'abaissèrent de manière à être de nouveau immergées. Bien plus, la mer pénétra dans la dépression située entre la crète du Condros et le plateau du Brabant, dépression qui devint le bassin de Namur.

Tout porte à croire que la crète du Condros constituait dès lors une digue insubmersible entre les deux bassins de Dinant et de Namur ; mais cette crète s'arrêtait à l'est, à peu près où elle s'arrête maintenant, à la vallée de la Vesdre. De ce côté, la mer du bassin de Namur communiquait largement avec celle du bassin d'Aix-la-Chapelle, ou plutôt la seconde n'était que le prolongement de la première.

Quant au bassin de Dinant, il communiquait aussi avec celui d'Aix-le-Chapelle, par un large détroit, entre Chaudfontaine et Pépinster : Je lui donnerai le nom de détroit de Fraipont.

Ainsi, peu à peu nous avançons dans la reconstitution de nos anciens continents, ce but suprême de la géologie stratigraphique. Aujourd'hui, la géographie du plateau primaire de la Belgique, à l'époque dévonienne, est aussi bien connue que celle du bassin de Paris pendant l'âge tertiaire.

M. **Lecoq** offre, pour le Musée de la Faculté, une hache en quarzite poli. Cette hache a été trouvée au camp d'Hastedon, près Namur, lors de la réunion du Congrès préhistorique à Bruxelles.

Séance du 17 Décembre.

M. Chellonneix fait la communication suivante :

Traces des **silex à Nummulites**
et de la couche à **Cyrena Morrisii** , *aux environs de* **Béthune,** *par MM.* **Chellonneix** *et* **Ortlieb.**

Lors d'une excursion récente à Beuvry, près de Béthune (Pas-de-Calais), nous avons obtenu de M. Philippe, divers échantillons de roches et de fossiles, recueillis par cet amateur obligeant aux environs de cette localité, et d'un certain intérêt.

Ce sont d'abord des silex blanchâtres, décolorés, en rognons irréguliers et d'assez gros volume, offrant des coupes nombreuses de *Nummulites lœvigata*, trouvés dans le lit desséché des marais qui s'étendaient, il y a peu de temps encore, entre Beuvry et Verquigneulles.

Ces roches constituent un nouveau jalon indiquant l'antique voisinage de la couche nummulitique de Laon, dont les traces ont été relevées déjà en bien des points, dans notre région, par M. Gosselet. Elles proviennent vraisemblablement des petites côtes landéniennes du voisinage, et notamment de celles qui s'étendent en hémicycle entre Beuvry et Béthune. Leur situation, dans cette hypothèse, rappellerait celle des silex nummulitiques du bois de Bourlon.

Les autres fossiles appartiennent à un niveau inférieur. Ce sont des moules en agathe de la *Cyrena Morisii*, dont nous connaissons la position à la base du Landénien dans les fortifications de la porte de La Madeleine et sur la route du faubourg de Saint-Maurice, à Lille.

Ces moules proviennent des mêmes marais et leur gisement normal doit être très-voisin de celui que l'on rencontre

à la base de ces marais, c'est-à-dire à la couche argileuse qui supporte les sables fins que l'on voit au pied des carrières de Beuvry (Landénien inférieur, Éocène inférieur), et qui forme un niveau d'eau assez constant aux environs de Béthune.

D'autres Cyrènes de petite taille, ont été trouvées récemment dans les fossés de la voie ferrée, près de la gare de Beuvry. L'un de nous en a déjà indiqué la trace dans des notes relatives aux couches landéniennes de cette région.

M. Gosselet présente la *carte minéralogique, industrielle et historique du Bassin houiller du Nord*, par M. **Cannelle**, ingénieur civil. Il ajoute :

M. Cannelle m'a envoyé, avec sa carte, la note suivante, que la Société jugera peut-être bon de reproduire pour faire connaître à ses membres l'œuvre de M. Cannelle :

« Le but que nous nous sommes proposé a été de résumer dans cette carte toutes les connaissances actuelles que l'on a sur le bassin houiller du Nord, et de les présenter de façon à ce que l'on pût embrasser d'un seul coup-d'œil l'ensemble des exploitations et en distinguer en même temps tous les détails.

» Nous nous sommes arrêté pour le choix de l'échelle à celle de 1/50,000, suffisante pour que toutes les veines puissent être tracées sans se confondre, et néanmoins encore assez petite pour que d'autre part, la carte n'atteignit pas des proportions trop vastes qui eussent nui à son aspect d'ensemble.

» Cette échelle avait en outre l'avantage d'une numération commode.

» Indépendamment de tout le bassin du Nord, cette carte contient, à l'est, une petite fraction du bassin de Mons, qui permet de voir comment les deux bassins se raccordent

entr'eux, puis à l'ouest, une grande partie du bassin du Pas-de-Calais.

» Le complément de ce dernier bassin y figure aussi, pour renseignement, mais à une échelle plus petite au 1/160,000.

» Les limites des concessions ont toutes été tracées en suivant les textes originaux des décrets. — La position exacte des anciens travaux, fosses et sondages a été déterminée d'après les renseignements puisés à diverses sources, d'abord dans les ouvrages anciens qui en rendaient compte, dans des documents particuliers que nous avions pris à tâche de rassembler depuis plus de vingt ans que nous sommes attaché aux mines du Nord; dans les archives publiques, ainsi que dans les archives privées de certaines familles qui les tenaient des auteurs mêmes des travaux, puis aussi sur les lieux mêmes, d'après les traditions conservées par les habitants, corroborées souvent par des vestiges, débris, etc., encore visibles sur le sol.

» Une grande partie de ces renseignements sont inédits.

» Quant aux fosses et sondages plus modernes, qui ont été exécutés par des compagnies encore existantes aujourd'hui, leur emplacement, ainsi que les plans et coupes de veines ont été établis d'après les plans d'exploitation de ces compagnies, ramenés à l'échelle convenable.

» Il n'y a d'exception que pour tout ce qui, dans notre carte, est tracé en lignes ponctuées, lesquelles représentent les tracés hypothétiques que nous avons cru devoir admettre pour faciliter l'intelligence de l'ensemble.

» Les dates des travaux de recherches, les noms des compagnies qui les ont accomplis, et les résultats obtenus, ont été inscrits en regard de chaque fosse et sondage, toutes les fois que ces renseignements ont pu être retrouvés.

» Nous avons donné aussi les dates des décrets de concession, leur objet, etc., ainsi que la mention de certains

faits remarquables, soit au point de vue géologique, soit au point de vue de la découverte de la houille, ou de l'application des nouveaux procédés, machines, etc.

» Ces renseignements permettent de faire à chacun la part de mérite qui lui revient dans les découvertes qui ont été effectuées.

Indépendamment des centres d'exploitation et des gisements sur lesquels ils sont placés, des voies de transport, etc., cette carte donne encore la nomenclature de toutes les veines, leur composition, la nature de leurs produits et leur analyse chimique.

Cette carte fournit des renseignements sur 311 fosses et 489 sondages.

» La petite carte complémentaire du bassin houiller du Pas-de-Calais au 1/160,000, mentionne, en outre, 43 fosses et 119 sondages, ce qui porte à 962 le nombre des fosses et sondages relevés dans ce travail.

» Viennent ensuite le tracé ou plan de toutes les veines en exploitation, trois grandes coupes verticales de l'ensemble du bassin, seize coupes de détail, puis enfin la nomenclature avec la composition de la couche et l'analyse du charbon de 449 veines ou veinules.

» Nous pensons que l'application que nous avons faite d'encres de couleurs différentes pour distinguer la partie géographique de la partie minéralogique qui lui est superposée, ainsi que les diverses teintes, qui ont été données aux faisceaux de veines suivant la catégorie de leurs produits et pour permettre de suivre d'un bout à l'autre du bassin les charbons de même nature, sont des innovations utiles qui facilitent beaucoup la lecture de la carte. »

M. **Lecocq** communique une hache en quarzite poli qu'il offre au Musée de la Faculté. Cette hache a été trouvée au camp de l'Hastedon, près de Namur, lors de la réunion du Congrès préhistorique de Bruxelles.

Séance du 17 Décembre 1878.

M. Chellonneix fait la communication suivante.

Note sur les affleurements **tertiaires** *et* **quaternaires** *visibles sur le parcours de la voie ferrée en construction entre* **Tourcoing** *et* **Menin**,

par MM. **Ortlieb** et **Chellonneix**.

Cette nouvelle voie offre plusieurs tranchées qui entament plus ou moins profondément les coteaux tertiaires qui séparent les villes de Tourcoing et de Menin.

On y trouve, comme on pouvait le prévoir, le prolongement de la partie supérieure de l'argile de Roubaix, avec sa physionomie ordinaire, mais visible sur une surface très-étendue aux environs de Roncq, et recouverte en d'autres points, près d'Halluin, par exemple, par des couches quaternaires très-mouvementées, ou offrant des accidents particuliers.

La première de ces tranchées se rencontre à la sortie de Tourcoing, du côté de la route de Mouveaux. Elle est assez large, mais peu profonde. Voici la coupe qu'elle présente :

Coupe de la tranchée du Chemin de Fer à la sortie de Tourcoing vers Mouveaux (Pl. 2, Fig. 1).

1 Limon jaune.
2 Limon brun, avec quelques galets de silex roulés à la base.
2' Ligne ondulée de concrétions ferrugineuses.
3 Argile grise avec petites concrétions calcaires.
3' Id. en lits ondulés.
4 Masse argilo-sableuse, grise, traversée par un grand nombre de filons de calcaire pulvérulent.
4' Masse argilo-sableuse, grise, avec concrétions calcaires.
5 Lits de galets de silex jaune, rouge et noir ; les uns sont roulés, les autres brisés ou chagrinés.
6 Argile bleu, compacte ; Eocène inférieur.

L'intérêt de cette première coupure du sol réside dans la présence d'une faille aussi remarquable par sa netteté, que par son âge relativement récent (quaternaire), et dans un phénomène de marbrure dont l'un des bords de la faille est affecté.

Comment la marbrure s'est-elle produite? Quelle est la partie de la masse qui a joué lorsque la fracture s'est effectuée? Telles sont les deux questions qui se présentent aussitôt à l'esprit.

Nous allons essayer d'y répondre.

L'argile tertiaire (6) formant l'un des bords de la faille ne présente rien d'anormal; mais il n'en est pas de même de la partie opposée (A) d'âge quaternaire, visible sur $1^{m}.50$ de hauteur et constituée, comme il a été dit plus haut, par une masse argilo-sableuse, imbibée d'eau, d'apparence assez homogène, sans l'être toutefois d'une façon absolue, et injectée de nombreux filons de calcaire pulvérulent qui dessinent une marbrure très-réussie, dont les veines et les veinules entrelacées ne manquent pas de délicatesse.

Notre opinion est que la masse B est restée en place, tandis que celle en A est descendue. Cette manière de voir repose sur l'interprétation suivante :

La couche marbrée A', c'est-à-dire injectée de veinules calcaires est de même nature générale que la partie 4', considérée comme normale; elles sont évidemment de même âge. Leur constitution est assez poreuse pour permettre la pénétration de l'eau, qui y est retenue par l'argile tertiaire, compacte, serrée, imperméable, et au-dessus de laquelle l'eau a pu subir des modifications telles qu'une concentration de quelques-uns des éléments minéraux qu'elle tenait en dissolution. Dans le cas particulier, l'eau était fortement calcareuse, sinon saturée de calcaire; la preuve s'en trouve dans les concrétions tuberculeuses-calcaires, dont la masse 4' est parsemée. La masse 4, au contraire, ne ren-

ferme pas de concrétions, celles-ci y sont remplacées, comme on l'a dit, par des filons calcareux.

En rapprochant ces différences, nous sommes conduits à admettre que la partie 4' n'a subi qu'une modification normale, dans la manière dont l'eau d'imbibition s'est désaturée et que, par conséquent, elle a dû rester en place.

Quant à la partie marbrée, nous devons admettre que cette particularité est le signe d'une modification qu'elle a été seule à subir; nous pensons donc, sans toutefois pouvoir dire en vertu de quelle raison, à la suite d'un simple glissement peut-être de la base, que la partie A' est descendue brusquement de quelques mètres. Sa chute a eu pour effet un tassement qui a forcé l'eau d'imbibition à s'établir ailleurs; celle-ci s'est donc déplacée en cheminant de bas en haut dans les voies capillaires que le milieu, dans lequel elle était emprisonnée, offrait à son échappement.

Cet échappement s'est effectué par un suintement ascensionnel, pendant lequel l'eau d'imbibition a subi le phénomène de la désaturation calcaire, en laissant derrière elle les traces nombreuses et ramifiées qui indiquent son passage.

En jetant un coup-d'œil général sur les modifications que la nature des eaux peut exercer sur une couche perméable, nous pouvons dire, sans sortir de notre sujet, et avec les exemples que nous avons ici sous les yeux, que le dépôt calcaire pouvait s'effectuer de différentes manières suivant l'état physique de la couche aquifère. Si la masse avait été d'une homogénéité parfaite, le mouvement d'expulsion de l'eau aurait affecté la masse uniformément et celle-ci aurait subi un phénomène de métamorphisme, par addition de calcaire en proportion égale dans une même tranche horizontale, et en proportion décroissante de bas en haut. Or, dans le cas particulier qui nous occupe, la masse manque de l'homogénéité nécessaire, supposée dans le cas précé-

dent, et l'eau expulsée s'est échappée par une quantité de veinules qui ont donné lieu à l'incident de la marbrure, incident qui se relie au métaphormisme, tel qu'on le considère généralement.

La couche normale 4' nous fournit l'exemple d'un autre genre de modification d'une couche perméable : celui-ci est également dû aux éléments en dissolution dans l'eau. La désaturation y a donné lieu aux concrétions isolées dont il a été question. Ce fait est très-fréquent dans le limon et en général dans les masses meubles, d'une perméabilité relative.

Enfin, la même coupe nous montre, à la base de 2, une ligne ondulée ferrugineuse dont l'élément minéral provient du lessivage du limon ; là, la désaturation s'est effectuée au-dessus d'une ligne peu perméable, en produisant une bande de plaquettes de limonite.

Tous ces phénomènes de modification sont donc clairement reliés entr'eux : leur élément commun est l'eau avec ses différentes compositions ; les cas particuliers sont fournis par la plus ou moindre abondance de l'élément minéralisateur de l'eau, par la perméabilité et l'homogénéité de la couche aquifère, par le plus ou le moins de lenteur dans la circulation normale du liquide et enfin par les accidents tel que celui qui nous a occupés et qui a déterminé la brusque expulsion de l'élément liquide.

L'intervention de la température, en ajoutant un facteur de plus, apporterait certainement aussi des modifications nouvelles ; mais notre intention n'a pas été de nous perdre dans des considérations théoriques qu'il ne nous appartient pas d'aborder.

Nous ajouterons seulement que la tranchée de Tourcoing nous a fourni un ensemble de faits intéressants et rares dans nos environs ; telle est la cause de notre insistance sur les phénomènes divers qu'elle présente.

Avant de quitter cette tranchée, ajoutons que nous

rapportons les couches 3 et 4 au terrain quaternaire, malgré le lit de cailloux roulés n° 5 qui les recouvre.

Nous basons cette manière de voir sur l'observation de la tranchée d'Halluin, dont il sera question un peu plus loin : nous y verrons que la base du terrain quaternaire n'est pas nécessairement limitée à un lit de silex roulés et que de semblables lits caillouteux peuvent se rencontrer à différentes hauteurs du terrain diluvien. Ces galets séparent tout au plus, en deux parties utiles à distinguer, le terrain quaternaire local, des couches de transports de la série du limon, qui constituent les formations diluviennes proprement dites.

La seconde tranchée (Pl. II, fig. 2), ouverte au S.-E. de Roncq, est plus profonde et l'intérêt qu'elle présente est d'un autre ordre.

Sous un limon jaune, argilo-sableux, épais de 1m. à 1m.50, terminé par un lit irrégulier de galets de silex décolorés, de taille variable, parmi lesquels nous avons remarqué un fragment de grès panisélien, et offrant quelques poches remplies de menu gravier, on rencontre à l'origine de la tranchée, en venant de Roncq, sur la paroi de gauche :

Une argile brun-clair, un peu sableuse, présentant sur une étendue de cent mètres, deux sortes de bandes de 1m.50 à 2m. d'épaisseur, suivant, à part une sorte d'affaissement vers le centre, la pente ascendante du côteau.

Au point de jonction de ces bandes apparaissent de petits niveaux de sources et la plus inférieure offre à sa base un lit de concrétions grisâtres, formées de sable, d'argile et de calcaire. Dans ces concrétions et à leur surface dans l'argile, se trouvent en grande abondance, la *Turritella edita* (à l'état de moule), la *Nummulites planulata*, des *Dentalium*, des fragments d'*Ostrea flabellata*, quelques *Pecten Solea* et une profusion de petites valves nacrées, voisines des *Anomia*.

Ce lit fossilifère, épais de 30c./m. à 1m., se prolonge sur un espace de 30m. environ.

Si l'on continue à s'élever dans la tranchée, on voit succéder horizontalement à ces bandes une masse d'argile sableuse, de 3 à 5m. d'épaisseur, irrégulièrement divisée, dans le sens vertical, en parties colorées, les unes en brun-jaunâtres, les autres, en gris-bleu.

Au-dessous, apparaît le niveau d'argile franchement bleuâtre et plus compacte indiqué dans la coupe précédente à la base de la tranchée de Tourcoing.

Ce niveau commence ici à être visible à la base de la couche fossilifère qui vient d'être indiquée et plus haut ; les travaux, encore inachevés, l'entament sur une épaisseur de 1m., et déjà sur une étendue de terrain de plus de 20m.

A sa partie supérieure se présente un banc très dur, formé de moules siliceux de *Turritella edita* agglomérés par un ciment de même nature, et à cinq centimètres au-dessous, un lit compacte de bivalves pyriteux, épais de 10c,/m. et que nous n'avons pas encore pu déterminer. Ces derniers fossiles sont complètement empâtés dans l'argile.

Tels sont les faits. Leur intérêt réside surtout dans la présence de fossiles dans les argiles jaunes et bleues, argiles que l'on voit rarement à ciel ouvert, sur une étendue de quelque importance, ainsi que des inductions que l'on peut en tirer.

Avant 1870, on rapportait à l'argile d'Ypres (ou Ypresien inférieur), toute la partie teintée en bleu sur la carte de M. Meugy. En 1874 (1), M. Gosselet divisa ce système en deux parties : l'argile d'Orchies et l'argile de Roubaix. Il assigna à la première l'âge de l'argile plastique et à la seconde, celui des sables de Cuise, du Bassin de Paris.

M. Dollfus (2) a, en effet, signalé à Roubaix, en 1872, la présence dans une argile brune ou bleue, panachée, bréchiforme, l'existence de fossiles, dont beaucoup de lamellibranches indéterminables et la *Nummulites planulata*. Depuis

(1) Ann. de la Société géologique du Nord, 1874, p. 64.

(2) Ann. de la Société géologique du Nord, 1872, p. 13.

cette époque, l'argile de Roubaix a toujours été considérée comme étant le faciès argileux des sables de Mons-en-Pévèle, ou le trait d'union entre l'argile d Ypres (ou l'argile d'Orchies) et les sables de Mons-en-Pévèle.

La distinction entre ces deux niveaux d'argile est en général assez difficile ; on pourra cependant les reconnaître aux caractères suivants : l'argile d'Orchies est très-compacte, très homogène; sa capacité la préserve des infiltrations de l'eau ; elle est, de ce fait, exempte des altérations provoquées par les gaz en dissolution dans celle-ci ; aussi sa couleur est-elle uniformément d'un noir-bleuâtre. L'argile de Roubaix, au contraire, est beaucoup moins compacte, moins homogène ; elle est mélangée, surtout dans sa partie supérieure, de parties sableuses, très-fines, qui lui permettent d'absorber une certaine proportion d'eau et l'action chimique de cet agent, à la fois oxidante et dissolvante, y produit des changements de coloration notables. De là ces larges taches jaunes et brunâtres, qui lui donnent fréquemment l'aspect panaché. L'action dissolvante s'exerce aussi sur les fossiles dont on ne retrouve plus, la plupart du temps, que des empreintes difficiles à conserver, et dont le test est à peine représenté par une mince pellicule ferrugineuse.

Dans la tranchée qui nous occupe, et bien que nous n'ayons en présence que l'argile de Roubaix, les deux nappes argileuses en contact présentent, au point de vue de l'altération, des différences également très-marquées. Elles offrent, de plus, à leur point de jonction, un banc particulier auquel des observations antérieures nous portent à attribuer un caractère de limite que nous allons expliquer. Nous voulons parler du lit de turritelles siliceuses situé à la partie supérieure de l'argile bleue.

Ces plaques à turritelles sont fréquentes dans le Diluvium de notre contrée, mais elles nous paraissent en place à Mons-en Pévèle, au-dessus des sables nummulitiques, et elles le

sont, d'une façon, hors de doute, en deux points différents, au Mont-de-la-Trinité, près de Tournay (1), et là elles séparent nettement les sables à *Nummulites planulata* de l'assise panisélienne. Elles jouent le même rôle séparatif dans les collines de Renaix, d'après le témoignage de notre confrère, M. Crespel.

Les Turritelles siliceuses de Roncq sont-elles sur le prolongement de celles du Mont-de-la-Trinité? On peut l'admettre jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'il existe plusieurs bancs semblables dans notre Eocène inférieur; et dans ce cas, ce banc devra avoir ici la même valeur séparative que dans les collines belges, ce qui nous conduit à cette conclusion : que l'argile de Roubaix est elle-même divisible en deux parties, dont la plus élevée, correspondrait au Paniselien.

La présence de la *Nummulites planulata* dans cette division supérieure, ainsi qu'on la voit à Roncq, au début de la tranchée, n'infirme pas cette conclusion; car nous avons fréquemment trouvé ce fossile dans des roches paniseliennes bien authentiques (2). L'opinion que nous émettons a pour conséquence de diminuer de cinq à six mètres l'argile de Roubaix, et d'étendre d'autant dans nos plaines flamandes l'assise paniselienne. — Celle-ci reçoit, par la concordance de la stratification, un argument de plus, en faveur de son rattachement à l'Eocène inférieur, proposition que nous avons déjà présentée ailleurs et que nous avons eu la satisfaction de voir depuis adoptée par M. Hébert (3).

L'assise paniselienne (4) n'est donc pas limitée aux ilots épars des collines de notre pays; elle s'étend également, en

(1) Collines tertiaires, etc., par Chellonneix et Ortlieb, p. 39 et 44.
(2) Collines tertiaires, etc., par Chellonneix et Ortlieb, p. 175.
(3) Collines tertiaires, etc., par Chellonneix et Ortlieb, p. 200, et Soc. géol. du Nord, 1873, p. 23.
(4) Hébert : Annales des Sciences géologiques.

plongeant, dans l'intérieur du bassin, où sa nature minéralogique se modifie, pour se confondre finalement avec le faciès argileux de l'Ypresien supérieur.

Les sables de Mons-en-Pévèle et le Paniselien ne sont donc, en résumé, que des faciès spéciaux de la grande assise de l'*argile des Flandres*, c'est-à-dire du *Suessonien* de d'Orbigny, comme M. Gosselet l'a fait remarquer avec raison, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Mons, en 1874.

Dans une tranchée profonde de 11 à 12^{m}., située au nord du village d'Halluin, on retrouve une situation semblable, les deux niveaux d'argile jaune et bleuâtre, indiqués dans la coupe précédente ; mais leur disposition est plus irrégulière et le terrain quaternaire qui les recouvre est beaucoup plus varié et surtout plus mouvementé.

Voici la coupe relevée en ce point (voir fig. II).

1	Terre végétale et limon.
2	Ligne de silex roulés, grisâtres, de forme arrondie et de la grosseur d'un œuf, très-sinueuse.
2'	Prolongement du lit précédent, avec niveau d'eau, ayant déterminé des éboulements importants.
3	Sable boulant, argileux, gris-clair, aquifère.
3'	Niveau d'eau, très-ferrugineuse.
3''	Masse argilo-sableuse colorée fortement en brun.
4	Lit de cailloux analogues à ceux du n° 2, double à l'entrée de la tranchée.
5	Sable boulant, gris-clair, aquifère.
6 et 6'	Deux amas de cailloux roulés, sur le même niveau horizontal.
7	Argile jaune, } Argiles tertiaires.
8	» gris-bleu, } Argiles tertiaires.

En A, se trouve une dépression dans l'argile jaune, et l'argile bleue suit le même mouvement, d'où l'on peut conclure que les deux argiles appartiennent à la même assise,

celle-ci ayant subi seulement une altération sur une profondeur de quelques mètres, à son niveau supérieur. On ne distingue, du reste, au contact de ces deux couches, aucune particularité qui contredise cette dernière supposition.

Le mauvais état de la tranchée, et la présence des ouvriers sur la voie ne nous a pas permis d'étudier de près toutes les particularités des accidents diluviens réunis dans cette coupe ; ils méritent un examen plus approfondi, que nous avons dû ajourner, à la saison prochaine.

Nous appellerons toutefois l'attention sur les ravinements qui se produisent sur les lignes de cailloux roulés 2 et 4. La situation des galets, très-voisine de la verticale, dans les dépressions, ne peut s'accorder, avec la théorie émise dans ces derniers temps, pour justifier l'attribution d'une origine et d'un âge communs à nos deux limons. Au début de la ligne 2, comme en A, nous voyons les traces évidentes de deux ravinements, le dernier surtout, assez important, et traversant la colline de part en part.

Cet incident s'explique aisément par la position du côteau d'Halluin, sur l'un des bords de la vallée de la Lys, vallée sillonnée à l'époque diluvienne par de grandes masses d'eau, qui recevaient elles-mêmes le tribut d'affluents torrentiels et d'allures très-mouvementées, tels que ceux qui ont laissé leurs traces sur les lignes 2, que nous venons d'indiquer.

Séance du 3 Janvier 1879.

On procède au renouvellement du bureau. Sont élus :

Président	MM. Ch. Barrois.
Vice-Président.	P. Hallez.
Secrétaire	Th. Barrois.
Trésorier-Archiviste. . . .	Ladrière.
Bibliothécaire-Adjoint . . .	Debray.

Séance du 22 Janvier.

M. **Gosselet**, présente une défense d'éléphant trouvée par M. Lesne, Instituteur à Solesmes.

Cet ossement a été trouvé dans une carrière de grès, près de la chapelle d'Haussy, à 7 à 8 mètres de profondeur, au milieu de gros blocs de grès ensevelis dans la base du limon.

M. Lesne donne une autre indication intéressante: La pierre blanche, qui a servi à la construction de l'église de Solesmes, provient d'une ancienne carrière qui existait sur la route de Valenciennes, près du calvaire de Solesmes. Cette pierre blanche qui appartient à la Craie à *Micraster Cortestudinarium*, n'avait pas encore été signalée à Solesmes.

M. Gosselet lit la note suivante :

*Découverte d'ossements d'***Iguanodon**
à **Bernissart.**
Analyse d'une lecture faite par M. Ed. Dupont, à l'Académie de Belgique (1).

M. Van Beneden signalait, il y a quelques mois, à l'Académie de Belgique, la découverte d'ossements d'Iguanodon, dans une mine de Bernissart, village belge, situé près de Condé, contre la frontière française. Plus récemment, M. Dupont a entretenu l'Académie avec plus de détails de cette précieuse découverte.

Il s'agit de 5 squelettes d'Iguanodon adultes et presque complets rencontrés dans l'argile noire, à 322^m. de profondeur. Dans le voisinage, le terrain houiller est à 101^m au-dessous de la surface du sol. Il est traversé de crevasses dont la profondeur est inconnue et dont la largeur atteint ou

(1) Bull. Acad Belg., 2e série, t. XLV, p. 578, 1878.

même dépasse 200 mètres. Les Iguanodons sont dans une de ces crevasses à 221m. plus bas que la surface supérieure du terrain houiller.

Les parois de la crevasse sont à pic, elles sont tapissées par 20m, environ de débris de terrain houiller; puis, vient une argile noire avec veinules de sable et de parties charbonneuses. Les couches sont inclinées de 70° contre l'amas de débris; puis, l'inclinaison diminue et à une distance de 12 à 15 mètres, elle est réduite à 5°.

M. Dupont a organisé le sauvetage des ossements d'Iguanodon avec toute l'intelligence dont il avait donné la preuve dans l'exploitation des cavernes. M. Depauw, le naturaliste habile qui a si bien reconstitué les squelettes des Cétacés d'Anvers et ceux des mammifères quaternaires du Musée de Bruxelles, s'installa dans les mines; il enleva chaque pièce l'une après l'autre, en notant sa place et en l'entourant de plâtre pour l'empêcher de s'altérer à l'air.

Il y a cinq squelettes d'Iguanodon, appartenant probablement à l'*Iguanodon Mantelli*. L'un d'eux mesure 4m.50 de l'extrémité du crâne au sacrum. Un autre est de plus grande taille encore; sa queue est de 5 mètres et ses membres antérieurs ont 2m.50.

Les pièces de ces gigantesques squelettes sont restées le plus souvent articulés, ou au moins dans leurs connections anatomiques, et leur disposition prouve que tous ces Iguanodons reposent à plat sur le ventre, lés quatres membres étendus extérieurement.

Au point de vue zoologique, la découverte de Bernissart est capitale. Les Iguanodons n'étaient encore connus que par des os isolés. Leur structure et leur affinité zoologique étaient l'objet de contestations parmi les savants les plus illustres. Les uns les considéraient comme des animaux hauts sur jambes, assez analogues pour la forme à nos éléphants. D'autres voulaient y voir des reptiles presque bipèdes; un

passage aux oiseaux du groupe des autruches. Une troisième opinion les rapprochait des crocodiles. Si l'on en juge par les quelques indications de M. Dupont, la première hypothèse serait la plus vraie.

Avec les Iguanodons, on a retrouvé deux tortues et de nombreux poissons des genres *Lepidotus Ophiopsis*, *Pholidophorus* et *Caturus*. Il y a aussi plusieurs plantes, surtout des fougères.

Tous ces fossiles indiquent que les argiles de Bernissart sont de l'âge du terrain wealdien d'Angleterre. Or, ces argiles de Bernissart appartiennent au système Aachénien de Dumont. Donc une partie au moins de celui-ci doit être rapporté au wealdien; mais rien n'empêcherait que les parties les plus récentes de l'Aachénien, comme les argiles de Baume, à *Pinus Corneti*, ne puissent être du gault inférieur.

Quoi qu'il en soit, grâce à la libéralité de la compagnie des charbonnages de Bernissart, qui a généreusement fait don de tous ces fossiles au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, grâce à l'habile direction donnée aux travaux du Musée par M. Dupont, la découverte de Bernissart est destinée à accroître considérablement nos connaissances en paléontologie et en géologie.

Je ne puis mieux terminer cette analyse qu'en citant textuellement les paroles de M. Dupont, sur le mode de formation du dépôt de Bernissart :

« La crevasse de Bernissart nous apparaît ainsi comme l'une des vallées latérales de la grande vallée longitudinale du Hainaut, dont le remplissage s'effectua pendant la période crétacée. Elle était traversée par une rivière qui venait se déverser dans la vallée centrale et où se développaient de nombreux poissons; en temps ordinaire, sur les bords marécageux du cours d'eau, croissaient d'abondantes fougères au milieu desquelles vivaient des tortues

et de petits lézards, et les gigantesques Iguanodons, attirés sans doute par une abondante nourriture, venaient s'y embourber et y périr. Le cours d'eau, sujet à des crues fréquentes, recouvrait périodiquement les restes de cette nature crétacée, de son limon fin et abondant. Nous avons sous les yeux les preuves de quatre de ces crues. »

M. **Lecocq** dépose pour le Musée, quelques échantillons qu'il a pris sur place ou dans les déblais, au pont de l'Arc, lors de la couverture du canal ; il donne ensuite les renseignements suivants :

Le radiés est à 4^m. du pont (sol).

La vase qui se trouve un peu plus bas renferme des coquilles d'eau douce.

Sous la vase on a : de l'argile ou limon gris, du sable mélangé de marnette, des sables roux gros et fin, du sable boulant.

La nature de ces différentes roches indique évidemment un fond de rivière à eau tourmentée.

En effet, à un même niveau se voyaient du sable mélangé de marnette et comme formant poche, du sable roux.

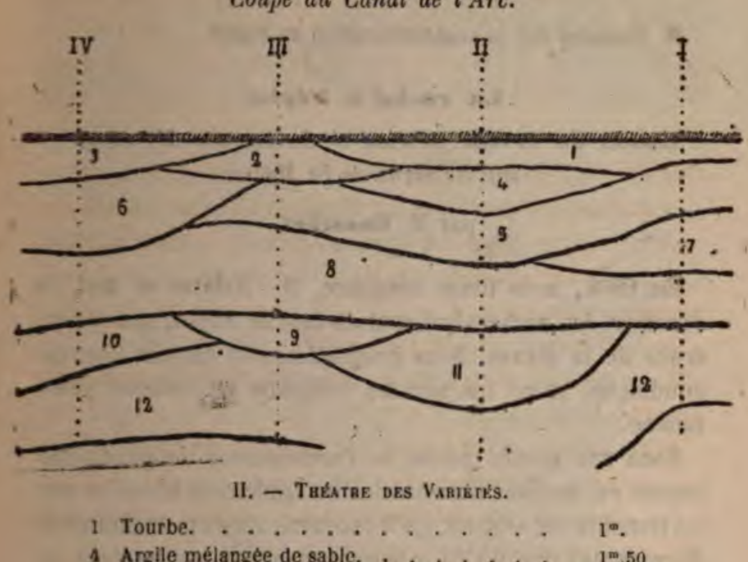
Mais les renseignements ci-dessus étaient loin d'être suffisants, et dans tous les cas, trop incomplets pour faire une coupe ; il fallait d'autres données qui, heureusement, ont été fournies par quatre sondages, que M. Gilquin, architecte, avait fait exécuter du pont de l'Arc au pont de Roubaix, et dont les résultats serviront à tracer la figure ci-après.

Ces sondages offrent la composition suivante de haut en bas, à partir du fond de la rivière, c'est-à-dire à $4^m.50$ environ du sol.

I. — Pont de l'Arc.

Tourbe	1^m.
Sable mélangé de marnette.	2
Sable gris	2
Sable roux mouvant	2
Terre glaise.	3
	10 »

Coupe du Canal de l'Arc.



II. — Théâtre des Variétés.

1	Tourbe.	1m.
4	Argile mélangée de sable.	1m.50
5	Sable gris mélangé de marnette	2
8	Sable roux mouvant	2m.50
11	Sable gris, gros	3
		10 »

III. — Rue Jean-Jacques Rousseau.

2	Argile grise dure.	1m.50
5	Sable mélangé de marnette	1 80
8	Sable roux mouvant, gros	3 50
9	Sable roux mouvant, fin.	1 50
12	Terre glaise	3
		11 30

IV. — Pont de Roubaix.

3	Argile vaseuse	1m.50
6	Argile sableuse dure.	3
8	Sable roux mouvant	2 50
10	Terre grise sableuse	2
12	Terre glaise	2 50
		11 50

M. Gosselet fait la communication suivante :

La roche à Fépin.

Contact du terrain silurien et du terrain dévonien, sur les bords de la Meuse.

par M. **Gosselet.**

En 1868, nous fîmes connaître, M. Malaise et moi, la structure des rochers qui sont en face de Fépin, sur la rive droite de la Meuse. Nous y signalâmes un énorme banc de poudingue, entre les schistes siluriens et l'arkose gédinienne.

Dans une grande partie de l'escarpement, le poudingue repose en couches horizontales ou faiblement inclinées sur les tranches des schistes, qu'il recouvre ainsi en stratification discordante ; puis il s'élève brusquement sur une hauteur de plus de 150^{m}. Il nous avait paru constituer une masse rocheuse séparée des schistes siluriens par une surface de jonction presque verticale.

Nous avons expliqué cette disposition en supposant que le poudingue était un amas de cailloux formé à l'époque dévonienne au pied d'une falaise de schistes et de quarzites siluriens. En effet, nous avions constaté que le poudingue pénètre dans les anfractuosités du schiste et nous ne pouvions voir dans cette structure le résultat d'une faille.

Lors de nos observations, une partie seulement du rocher était visible, les bois cachaient tout le reste et ce n'est qu'avec des peines infinies que nous avons pu arriver à faire notre travail.

Depuis lors, j'ai encore gravi plusieurs fois la roche à Fépin ; j'y ai conduit mes élèves, je leur ai montré la falaise, mais il semblait que plus je la voyais, plus le doute pénétrait dans mon esprit. On avait coupé les bois, les rochers

avaient été mis à nu et quand je les examinais de loin, je croyais y voir une disposition dont notre explication ne rendait pas compte. Je résolus d'en avoir le cœur net et de

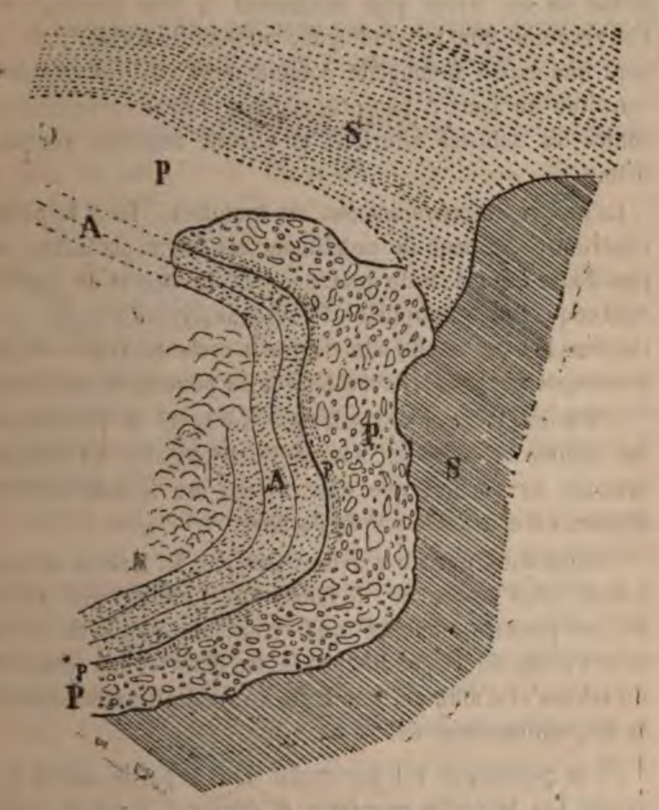


Fig. 1. Coupe de la Roche à Fépin.

S	Schistes siluriens inférieurs (Cambrien).	
P	Poudingue à gros éléments.	Gédinien,
p	Poudingue phylladifère.	(Dévonien inférieur).
A	Arkose.	

Les diverses couches sont prolongées par des lignes ponctuées, pour montrer la disposition antérieure du poudingue.

recommencer mon étude. J'ai pu le faire, grâce à la complaisance de M. Catoire, propriétaire actuel du bois de Fépin, qui m'a accompagné sur les rochers et m'a mis à même de me livrer plus facilement à leur exploration. J'ai reconnu que le poudingue, au lieu de former dans le haut une masse homogène comme nous l'avions supposé, constitue un banc à peu près régulier, relevé verticalement contre les schistes siluriens et ensuite renversé sur lui-même.

La preuve du renversement est manifeste. Dans la partie supérieure du banc de poudingue, les fragments inclus, au lieu d'être des galets de quarzite, sont des débris de schiste. c'est ce que Dumont a appelé le Poudingue phylladifère, fig. 1 (*p*). Or, dans le haut, là où j'admets que la roche est renversée, le poudingue phylladifère est inférieur au poudingue pugillaire.

L'arkose (A), qui normalement recouvre le poudingue, est comme lui relevée, comme lui renversée. La portion centrale du rocher, que nous avions cru formée de poudingue, est constituée par de l'arkose.

L'explication que nous avions donnée, M. Malaise et moi, n'étant plus applicable, il fallait en chercher une autre. On ne pouvait admettre qu'il y eut une simple faille, car nous l'avons dit, le poudingue pénètre dans les anfractuosités du schiste et d'ailleurs, une faille ne rendrait pas compte de la disposition observée.

Si le poudingue est horizontal dans la partie inférieure, relevé sur la partie moyenne et renversé dans la partie supérieure, on doit admettre qu'il s'est déposé horizontalement et que, plus tard, la partie sud a été relevée et repliée sur la partie nord qui est restée en place.

Cette action a dû s'accomplir lentement, puisque le banc de poudingue ne présente aucune trace de rupture. Il a éprouvé une flexion analogue à celle que M. Lory nous a

fait connaître dans les Alpes ([1]). Les remarquables expériences de M. Tresca permettent de comprendre comment, sous une pression considérable, des roches dures se sont comportées comme des substances pateuses.

Le ployement du poudingue est le résultat de la grande poussée du sud vers le nord, qui s'est produite dans toute l'Ardenne, lors du ridement du terrain dévonien. Les schistes siluriens furent les intermédiaires de cette poussée contre le poudingue; mais ils ne purent subir cette action, tout en restant parallèles à eux-mêmes, qu'en glissant les uns sur les autres dans le sens des feuillets, comme le font des cartes qu'on étale sur une table. Il y a, si on veut, un nombre considérable de petites failles, toutes parallèles au plan des schistes.

On ne peut supposer que ce glissement ait été la cause de la schistosité. Car les schistes et les quarzites existaient tels qu'ils sont, avant le dépôt du poudingue, qui en renferme de nombreux débris.

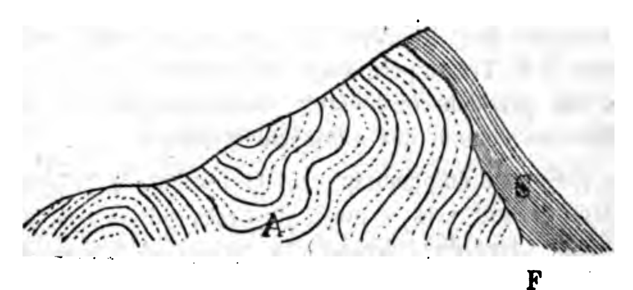
Quand on descend la rive droite de la Meuse, au-delà de la roche à Fépin, on rencontre des bancs d'arkose qui plongent au sud, c'est-à-dire vers la roche à Fépin et en sens inverse de l'inclinaison générale des couches dévoniennes. Nous avons supposé, M. Malaise et moi, que ces bancs d'arkose étaient entre deux failles ([2]).

Les travaux faits pour la carrière ont mis en évidence la faille du sud, celle qui est du côté de la roche à Fépin. Dans le bas, elle coupe les bancs d'arkose; dans le haut, elle leur est parallèle et l'on voit le silurien se replier sur le dévonien et le recouvrir en *concordance apparente*.

---

(1) Ann. Soc. géol. de France. 3e série, t. I, p. 401.

(2) Loc. cit., p. 23.



Fig, 2. Faille au Nord de la Roche à Fépin.

S	Schistes siluriens.
A	Arkose du terrain dévonien.
F	Faille.

Au côté nord de cette masse d'arkose, il pourrait bien n'y avoir qu'un simple plissement et non une faille ; le bloc de quarzite que nous y avons signalé ne serait pas en place.

Du reste, la disposition vers le nord a moins d'importance théorique ; notre but était d'établir que l'arkose ne s'enfonce pas sous le silurien de Fumai, par suite d'un plissement régulier.

Tandis que du haut du mont Fépin, je réfléchissais au plissement du poudingue et que j'en trouvais l'explication que je viens d'exposer, il me vint une autre idée.

Depuis un temps géologique immense, l'Ardenne fait partie d'un continent et est exposée à toutes les actions corrosives que les agents atmosphériques exercent sur le sol. Certainement ses plateaux ont été beaucoup plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui. Des masses considérables de roches ont dû être détruites et leurs fragments entraînés au loin.

Si, par la pensée nous prolongeons les couches de la roche à Fépin, dans la direction où nous les observons, de manière à rétablir ce qui devait exister à une époque déjà bien éloignée de nous, nous constatons que les schistes

siluriens ont dû recouvrir le poudingue, car après l'avoir renversé, ils ont glissé à sa surface comme le représentent les parties ponctuées de la figure 1. Le poudingue était alors enfermé entre les schistes, absolument comme ces enclaves de roches sédimentaires que l'on voit dans les Alpes, au milieu des gneiss.

L'explication donnée de la roche à Fépin, me parut pouvoir leur être également applicable.

Toutefois, n'ayant jamais visité le Mettemberg, ni la Jungfrau, je n'avais une idée de leur structure que par la discussion qui eut lieu lors de la réunion de la Société géologique de France, en Suisse.

Je savais que sur le flanc d'une montagne de gneiss, on trouve des coins de calcaire jurassique, enchâssés dans le gneiss. M. Studer suppose que le gneiss est une roche éruptive, sortie à l'état liquide, ou même pâteux, qui a relevé et enveloppé le calcaire. M. Lory admet au contraire qu'il est antérieur au calcaire, qu'il a été relevé et plissé par une première série de dislocations; que le calcaire s'est déposé sur ses tranches, a été ensuite replié par une seconde série de dislocations et puis a été recouvert par le gneiss, par suite de failles assez compliquées, je dirai même trop compliquées, pour être admises sans quelque hésitation.

De retour à Lille, j'écrivis à mon savant collègue de Grenoble pour lui demander quels étaient les travaux publiés sur la question. Il me signala le Mémoire de M. Baltzer, de Zurich : *Beitrage zur Geognosie der Schweizer-Alpen* (1), qui paraissait au moment même où je faisais mes observations. En ouvrant ce travail, je fus frappé de trouver dans les planches des dispositions tout à fait conformes à celles que j'avais observées. La coupe de l'Eiger (pl. VI, fig. 8), est presque celle de Fépin, et les figures théoriques (pl. VI, fig. 11), rendent

(1) Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geologie und Paleontologie, 1878, Funftes Heft, p. 449.

parfaitement compte de l'action et du mode de plissement que j'ai supposé pour le poudingue.

Mais comme le gneiss ne présente pas la même schistosité que les roches de l'Ardenne, M. Baltzer n'a pas eu à faire intervenir les glissements que j'ai imaginés; il n'a fait appel qu'à la plasticité acquise par la pression.

De mon côté je n'avais pas à me préoccuper des inclusions si remarquables signalées dans les Alpes, des pénétrations de la roche inférieure dans la couche supérieure. Il n'y en a pas de visibles, pour le moment, au mont Fépin, mais peut-être l'exploitation en fera-t-elle découvrir.

Ainsi, je soupçonne que le massif de schistes de la coupe 2 se termine en coin au milieu des arkoses, limité au-dessus par le banc de poudingue qui le recouvre en stratification discordante et au nord par la prolongation de la faille oblique F.

Cette coupe montre aussi que deux couches superposées peuvent paraître parfaitement concordantes, tout en étant séparées par une faille.

M. Baltzer me paraît faire un peu trop abstraction des failles. Ou les mouvements du sol dans les Alpes ont été bien différents de ceux de l'Ardenne, ou les failles y ont joué un rôle que M. Lory n'a nullement exagéré.

Puisque l'occasion se présente, je ferai encore une autre observation. M. Baltzer, en discutant la théorie de M. Heim, à propos du recouvrement du calcaire par le gneiss, s'exprime ainsi :

« Il n'est pas besoin d'examiner sérieusement l'idée que le calcaire primitivement horizontal a entraîné, par son plissement en forme de C, le gneiss sur lequel il était perpendiculaire, au point que celui-ci exécuta une rotation de 180°, et occupe maintenant sa face supérieure. »

Je suis d'un avis opposé à celui de M. Baltzer. L'hypothèse

de M. Heim n'est probablement pas applicable à la Jungfrau, mais elle me paraît très-sérieuse et digne d'attention.

J'en ai cité un exemple dans le terrain houiller de Belgique, près de Boussu ([1]). Que l'on admette mon interprétation ou celle de MM. Briart et Cornet, le résultat est toujours qu'un paquet de dévonien supérieur s'est renversé en décrivant une rotation de 180° et a entraîné avec lui un lambeau de terrain dévonien inférieur, sur lequel il reposait primitivement en stratification discordante.

Je me suis fait une idée semblable de la disposition des couches dans la vallée de Chamounix.

J'accepte comme démontré, l'hypothèse fondamentale de M. Lory que la vallée de Chamounix est dûe à un enfoncement d'un secteur terrestre, entre deux masses, le Mont-Blanc et les Aiguilles-Rouges, restés en place ou même surélevées. Mais l'inclinaison assez faible des couches de gypse, de cargneule et de schistes liasiques sur les flancs du Mont-Blanc, me porte à les considérer, non pas comme des couches entraînées dans ce mouvement d'enfoncement, mais comme la corniche primitive de la partie restée en place. Ces couches ont fait ensuite une culbute avec rotation de 180°, entraînant avec elle une portion de la protogine qui était alors sous-jacente et sous laquelle elles paraissent maintenant s'enfoncer.

Je ne donne toutefois cette explication qu'avec une grande réserve, car je n'ai pas étudié ce pays avec assez de soin pour pouvoir me prononcer d'une manière quelque peu affirmative.

Que cette explication soit applicable, ou non, à la vallée de Chamounix, il importe peu. Ce qui est essentiel, c'est qu'elle est possible, et on ne doit pas la repousser par une fin de non-recevoir.

---

(1) Documents nouveaux sur l'allure du terrain houiller, au sud du bassin de Valenciennes. Ann soc. géol. du Nord, t. II, p. 113,

Séance du 5 Février 1879.

M. Ladrière fait la communication suivante :

Etude sur les **Limons** *des environs de* **Bavay.**

Par M. **J. Ladrière.**

Pl. III.

La partie du département du Nord, comprise entre Valenciennes et Maubeuge, sans être précisément un pays de montagnes, présente néanmoins une suite nombreuse de collines assez escarpées ; ces collines sont séparées par des vallées plus ou moins profondes, qui se dirigent presque régulièrement du midi vers le nord, tout en restant sensiblement parallèles.

La ligne de chemin de fer de Valenciennes à Maubeuge, qui côtoie dans toute sa longueur la route nationale n° 49, coupe transversalement presque tous ces accidents de terrain ; c'est pourquoi l'établissement de la voie ferrée a nécessité des tranchées parfois considérables et des travaux d'art importants. J'ai pu faire le long de la voie quelques observations qui m'ont paru assez intéressantes pour être communiquées à la Société.

Territoire de Valenciennes.

Dans les fortifications de Valenciennes, près la porte de Famars, on voit ce qui suit de bas en haut :

1° Craie grise, très-glauconifère, sans silex.

2° Craie blanchâtre, compacte dans le fond de la tranchée, noduleuse et fragmentaire vers le haut, renfermant, surtout à la partie supérieure, une quantité de très-gros silex.

3° Agglomération de silex fort volumineux, à surface blanchâtre, profondément altérée ; tantôt les silex sont simplement juxtaposés, tantôt ils sont réunis par un ciment calcaire, formé de nodules de craie ; tantôt enfin ils sont

empâtés dans une argile plastique, brune ou verdâtre. Cette couche acquiert surtout une grande épaisseur dans les ravinements qui existent à la surface de la craie.

4° Amas de petits silex brisés, à surface luisante, noirâtre ou cachalonnée; les silex sont souvent renfermés dans du sable grossier, verdâtre ou jaunâtre. En quelques points ils sont remplacés par des fragments de craie.

5° Limon brunâtre, sableux, contenant beaucoup de petits silex, tout à fait semblables à ceux de la couche précédente et quelques débris de constructions : briques, tuiles, etc. (paraît remanié).

A 100 mètres environ de la route de Solesmes à Valenciennes, les seules couches visibles sont les suivantes :

1°	Limon supérieur (terre à briques) brun-rougeâtre, un peu feuilleté	1m.50
2°	Limon inférieur (ergeron) jaunâtre, très-sableux, avec veines blanchâtres, ondulées, partie visible .	1m.

Dans la voie ferrée même, on exploite actuellement à la base du limon inférieur, un sable roux, grossier, quartzeux, qui me semble diluvien; en cet endroit, la séparation des deux limons est très-nette, et le limon inférieur paraît avoir été profondément raviné avant le dépôt de la couche supérieure.

Telle est, d'une manière générale, la composition du sol dans la tranchée de Valenciennes.

La couche de gros silex qui repose sur la craie, argile à silex des géologues, gros gravier des puisatiers, a une importance considérable dans ce pays : c'est la nappe aquifère la plus abondante des environs, du Quesnoy, de Bavay, etc.; aussi la rencontre-t-on dans presque tous les puits que j'aurai occasion de signaler.

Il paraît évident, comme nous l'a dit souvent M. Gosselet, que cette couche a été formée tout entière aux dépens de la

craie à silex, sous l'influence des agents atmosphériques, qui ont dissous le carbonate de chaux de la craie, tandis que les silex déchaussés n'étaient que remaniés sur place.

Les ravinements nombreux que l'on rencontre à la surface de la craie, l'épaisseur souvent considérable de l'argile à silex et surtout le parfait état de conservation des silex, au moins quant à leur forme extérieure, semblent prouver que l'action des agents dissolvants a dû être continue et de longue durée plutôt que violente et rapide.

Vers la fin de la période crétacée et au commencement de l'époque tertiaire, l'argile à silex devait former, dans cette contrée, la couche superficielle du sol, et subir, par conséquent, d'une manière tout à fait directe, les influences atmosphériques ; cette action a dû se continuer sur l'argile à silex pendant toute la période tertiaire, dans les endroits où ce dépôt n'était point recouvert par le tuffeau ou les sables landéniens.

C'est probablement sous cette action des agents atmosphériques de l'époque tertiaire, et plus tard sous l'action des courants diluviens, que s'est formé cet amas de débris de silex, petit gravier des puisatiers, que l'on rencontre partout au-dessus de l'argile à silex, lorsque celle-ci n'est point recouverte par des dépôts tertiaires.

Les eaux pluviales qui ont d'abord dissous le sol crayeux, puis altéré la partie supérieure de l'argile à silex, ont dû continuer d'agir sur ces différentes couches depuis qu'elles sont recouvertes par des dépôts plus récents. On constate, en effet, que l'argile à silex forme dans ce pays un niveau d'eau des plus considérables, or, la craie présentant à sa partie supérieure une structure fragmentaire, noduleuse et ne devenant imperméable qu'à une profondeur de plusieurs mètres, n'est-il pas raisonnable de croire que cet état d'altération de la craie est dû en partie aux eaux souterraines qui ont continué à s'y infiltrer de plus en plus?

N'est-ce pas aussi à cette dissolution constante de la craie que l'on doit attribuer la formation des tufs calcaires de tous âges que l'on rencontre fréquemment dans les vallées ?

Enfin, n'est-ce pas encore à cette action continue des eaux sur la craie et sur l'argile à silex qu'on doit avoir recours pour expliquer, non-seulement la formation de quelques vallées d'âge assez récent, mais encore certains dépôts de sable et de cailloux, que l'on rencontre dans des poches ou des ravinements, en couches inclinées de plus de 60 degrés ?

Territoire de Marly.

La station de Marly est établie presque au niveau du sol, à la côte 35 mètres ; celle de Valenciennes étant située à une altitude de 23 mètres, la voie ferrée a donc subi un exhaussement d'une dizaine de mètres depuis son point de départ.

Le puits de la gare a traversé :

1°	Limon supérieur, argile jaune	2m »
2°	Limon inférieur, sable boulant	3 »
3°	Id. argile jaune.	0 50

Sur le territoire de Marly, la voie ferrée n'entame que quelques petites côtes de peu d'importance, et les tranchées ne dépassent guère le limon supérieur *A* que l'on peut suivre jusque sur le bord de la Rhonelle.

La vallée de la Rhonelle (Pl. III, figure 1) fournit une fort belle coupe des terrains récents et diluviens.

A 50 mètres à peine de la rive occidentale du cours d'eau, on voit, à la surface du sol, un limon noirâtre *d*, argilo-tourbeux ; ce dépôt fluviatile est beaucoup plus développé sur l'autre rive où il remplit toute la vallée : il occupe un espace d'au moins quatre cents mètres de largeur, sur une épaisseur de deux mètres.

J'ai pu l'étudier dans quelques excavations pratiquées

près de la pompe de la commune ; en cet endroit, il se compose d'une multitude de petites couches d'un limon noirâtre, plus ou moins tourbeux, plus ou moins pur ; certaines couches contiennent des silex brisés ; d'autres de petits nodules de craie ; à la partie inférieure de ce limon, les silex et les galets de craie se trouvent pêle-mêle dans la même couche.

Les alluvions de la Rhonelle renferment une grande quantité de coquilles terrestres et fluviatiles. Notre obligeant confrère M. de Guerne a bien voulu déterminer celles que j'y ai recueillies, ce sont :

Helix nemoralis.
— *rotundata.*
— *hispida* ou *sericea.*
Zonites nitidus.
Balæa perversa.
Carychium minimum.
Pisidium?

Autant que j'ai pu en juger par des déblais provenant de tranchées faites pour l'établissement d'un pont sur la rivière, il existe souvent entre le limon fluviatile et la craie, un véritable diluvium, formé de silex roulés et brisés, de galets de craie et de blocs de grès tertiaires.

Si nous continuons à longer la ligne du chemin de fer, nous voyons, en arrivant sur le versant oriental de la vallée, que le limon fluviatile repose sur le limon sableux brunâtre, rempli de petits silex brisés *b* ; en dessous de ce limon, on trouve :

1° Amas de petits silex, présentant les mêmes caractères que les précédents (*C*).
2° Argile à silex (*D*).
3° Craie à silex (*E*).

La construction d'un pont, sur le chemin vicinal de

Marly à Aulnoy, a nécessité des tranchées dans lesquelles j'ai pu reconnaître les diverses couches que je viens d'énumérer; leur superposition n'est pas moins évidente le long de la route de Marly à Préseau.

Plus loin, la nouvelle ligne de chemin de fer montre que les silex du limon sableux, brunâtre, diminuent peu à peu; à moins de cinq cents mètres de la rivière, ils ont complètement disparu. Le petit amas de silex brisés continue encore d'occuper le bas des tranchées sur une longueur de cinquante mètres environ; mais au lieu d'être recouvert soit par le limon brunâtre à silex (*b*), soit par l'ergeron (*B*) et le limon supérieur (*A*), on le voit surmonté d'une couche de limon homogène (*a*) argilo-sableux, de couleur brun-jaunâtre, avec veinules blanches. Ce limon, qui me paraît avoir été formé sous l'influence d'un ancien cours d'eau, peut avoir en ce point 1m d'épaisseur, il renferme dans toute sa masse quelques rares galets de silex et de craie. A Saint-Vaast-les-Bavay, j'ai trouvé, à la base de cette couche, une hache en silex polie, un nucléus et quelques fragments de poterie grossière.

En approchant de Saultain, on voit dans la tranchée le limon supérieur et le limon inférieur.

Ainsi sur le versant oriental de la vallée de la Rhonelle le petit amas de silex brisés est recouvert : d'abord par le limon à silex, plus haut par le limon homogène, plus haut encore par l'ergeron et le limon supérieur. Pour être exact, je dois avouer qu'il m'a été impossible de reconnaître la ligne séparative de ces différents limons.

L'aspect physique des deux rives du cours d'eau ne diffère pas moins que leur constitution minéralogique. En côtoyant la rivière on observe, en effet, que le talus qui borde la rive gauche est généralement plus rapide que celui qui limite la rive opposée, quelle que soit d'ailleurs la hauteur des collines environnantes. Si l'on veut avoir l'explication de ce fait, il suffira, je crois, de remarquer qu'à l'époque actuelle,

la violence du courant paraît se porter de préférence sur la rive occidentale : de sorte que, sous l'action des eaux, des éboulements assez considérables se produisent sans cesse aux dépens de cette rive, qui devient ainsi chaque jour de plus en plus escarpée.

Dans les quelques rares endroits où la rive orientale est corrodée, c'est sur le versant opposé que l'on voit, à la surface du sol, les alluvions fluviatiles et les différents limons dont j'ai parlé.

Cette différence de constitution minéralogique des deux rives de la Rhonelle semble être le résultat d'une profonde dénudation et peut s'expliquer de la manière suivante.

Au commencement de l'époque tertiaire, le relief actuel du sol de ce pays était déjà largement esquissé. Il devait exister alors, au milieu de cette immense plaine, et à peu près vers l'emplacement du chemin de Marly à Aulnoy, une vaste dépression, un courant peut-être, que, ni les sédiments tertiaires, ni les sédiments diluviens n'ont jamais entièrement comblé.

Après le dépôt du limon supérieur, les eaux diluviennes ont trouvé, dans cette dépression, un lit suffisamment préparé et s'y sont réunies. C'est là qu'elles ont commencé leur œuvre de destruction des couches sous-jacentes, en remaniant d'abord le limon supérieur et l'ergeron. Le limon homogène, formé tout entier aux dépens de ces couches, serait le premier dépôt de cet ancien cours d'eau.

Tout en corrodant sa rive occidentale, le courant a fouillé le sol de plus en plus, de sorte que le petit amas de silex brisés a été bientôt atteint. Ces silex, mélangés aux alluvions anciennes de la rivière (limon homogène), et à quelques débris végétaux, ont formé le limon brunâtre à silex.

On constate que ce second dépôt est moins élevé sur le versant de la vallée que le limon homogène ; il doit en être

ainsi, car le niveau de l'eau s'abaissait au fur et à mesure que le courant approfondissait son lit.

L'argile à silex et même la partie supérieure de la craie ont été remaniées de nouveau ; les débris de ces roches : galets de silex, nodules de craie, constituent un véritable diluvium qui tapisse le fond du cours d'eau actuel.

La plupart des couches qui constituent le limon tourbeux, avec coquilles terrestres ou fluviatiles, seraient d'une époque relativement récente.

J'aurai occasion de revenir sur ces faits parce qu'ils se reproduisent dans toutes les vallées que je vais étudier : vallée de l'Aunelle, du ruisseau du Sart, du ruisseau de Bavay, etc.

Au passage à niveau, sur la route nationale n° 49 (à la côte 63 mètres), un puits creusé pour le garde barrière fournit les indications suivantes :

1°	Limon supérieur (terre à briques).	2m.
2°	Limon inférieur jaune, fin (sable boulant) . .	8m.50
3°	Amas de silex brisés.	1m.50
4°	Argile à silex	3m.
5°	Craie blanchâtre, fragmentaire avec silex . .	4m.
6°	Craie grisâtre, glauconifère	0m.50

Cette coupe, prise au sommet d'un plateau très-étendu, est intéressante par la grande épaisseur des différents dépôts de silex et par la profonde altération de la craie, que l'on a traversée avant de rencontrer la couche imperméable.

Territoire de Saultain.

Les différentes ondulations de terrain que la voie ferrée rencontre sur le territoire de cette commune, ne donnent lieu qu'à des tranchées fort peu importantes. On y voit :

1°	Limon supérieur brun-rougeâtre, un peu feuilleté. .	1,20
2°	Limon inférieur jaune-clair (partie visible)	0,40

Ces coteaux sont séparés par des vallons plus ou moins étendus, dans lesquels le limon supérieur diffère souvent de celui qui recouvre les hauteurs : il est généralement plus compacte, plus fin, plus doux au toucher, et de couleur grisâtre ou noirâtre, avec veinules blanches. Évidemment ce dépôt qui est composé des parties les plus tenues du limon supérieur, mélangées à des débris végétaux de toutes sortes, se forme tous les jours sous l'influence des eaux pluviales.

Cette couche, qu'on peut appeler limon de lavage, étant beaucoup plus plastique que le limon supérieur ordinaire; devient imperméable dès qu'elle acquiert une certaine épaisseur ; c'est pourquoi, partout où elle existe à la surface du sol, il n'est pas rare de rencontrer quelque faible courant, tels sont, par exemple, les différents ruisseaux qui alimentent la Fausse-Rivière.

En face de la sucrerie de Saultain, j'ai cru reconnaître, dans une tranchée, à la partie supérieure de l'ergeron, la trace d'un ancien foyer, d'où j'ai extrait quelques fragments de poterie grossière, quelques éclats de silex et quelques blocs de grès tertiaire.

Le puits creusé sur le chemin des Billons, à la limite des communes de Saultain et de Curgies (à la côte 82 mètres), a traversé les couches suivantes :

1°	Limon supérieur.	2m.
2°	Limon inférieur (sable boulant).	5.50
3°	Amas de petits silex brisés dans du sable noirâtre.	2,00
4°	Argile à silex	1,50
5°	Craie blanchâtre à silex.	3,00

Territoire de Curgies.

Dans la gare de Curgies, le limon inférieur est excessivement sableux. Le puits de la gare fournit les mêmes renseignements que celui de Saultain : la nappe aquifère a été rencontrée à une profondeur de 12 mètres environ.

La voie ferrée est ici à une altitude de 93 mètres; elle s'exhausse encore en avançant vers Jenlain, et atteint bientôt une centaine de mètres de hauteur; néanmoins les quelques collines que l'on traverse sont assez fortement entamées pour que l'on puisse reconnaître, vers le bas des tranchées, le limon inférieur, jaunâtre, argilo-sableux; et, vers le haut, le limon supérieur brun-rougeâtre, un peu feuilleté.

Territoire de Jenlain.

Le limon de lavage existe dans toutes les dépressions un peu profondes qui sillonnent le territoire de Jenlain.

Le puits du garde-barrière, sur la route de Fresnes, (à la côte 90 mètres), a donné les indications suivantes :

1°	Limon supérieur noirâtre.	1m.20
2°	Limon inférieur (sable boulant)	1,50
3°	Amas de petits silex dans du sable verdâtre.	2,00
4°	Argile à silex.	1,50
5°	Craie blanchâtre avec silex	0,50

La commune de Jenlain est limitée à l'est, sur une grande partie de son étendue, par un cours d'eau peu important : l'Aunelle. Cette rivière, après avoir suivi une direction est-ouest pendant plus d'un kilomètre, se retourne brusquement vers le nord, lorsqu'elle arrive un peu en amont du moulin de Jenlain. C'est vers ce point qu'elle reçoit les eaux de deux courants : le ruisseau du Moulin et la Godinelle, dont le lit, souvent fort profond, est creusé dans les couches diluviennes suivantes :

1° Limon noirâtre, sableux, avec silex brisés, nodules de craie, etc.

2° Limon gris-blanchâtre, fin, excessivement calcaire.

3° Amas de silex plus ou moins gros, mi-partie roulés, mi-partie anguleux. Ces silex sont ordinairement empâtés dans une marne blanchâtre, argileuse, avec nodules de craie. On y trouve quelques blocs de grès tertiaires, quelques ossements de bœuf, etc.

Entre le ruisseau du Moulin et la Godinelle, on voit dans les tranchées :

1	Limon brunâtre, ocreux, feuilleté, rempli de poupées et de Septarias	1m.
2	Limon gris-blanchâtre, avec veines de limonite	1,50

Territoire de Wargnies-le-Grand.

Sur la rive droite du ruisseau la Godinelle, le limon brunâtre, avec concrétions calcaires et ferrugineuses, forme une couche qui a environ deux mètres d'épaisseur ; les concrétions calcaires se trouvent dans la partie supérieure du limon, les autres abondent surtout à la base de la tranchée.

Le limon noirâtre, que j'ai appelé limon de lavage, se reconnaît facilement dans un vallon que la voie ferrée traverse avant d'arriver à la gare de Wargnies-le Grand.

La gare de Wargnies est établie dans une tranchée profonde de 4 à 5 mètres. Le talus qui se trouve en face de la station montre ce qui suit :

1o	Limon brunâtre, argilo-sableux	1m
2o	Limon très-sableux, jaunâtre ou gris, avec nombreuses concrétions. On y trouve en assez grande quantité : *Succinea elegans*, *Succinea oblonga*	3,50

Dans un puits creusé tout près de la gare, sur la route de Villerspol (à la côte 83 m.), les couches de limon ont une épaisseur de 7 mètres ; en dessous, on a rencontré :

1o	Silex brisés, assez volumineux, dans du sable verdâtre	1m
2o	Argile à silex.	2,50
3o	Craie à silex	1,00

Un peu plus loin, dans la vallée de l'Aunelle, ces divers dépôts présentent un développement considérable. Pl. III, fig. 2.

L'Aunelle est une toute petite rivière qui coule au fond d'une immense vallée. Son lit actuel, large de quelques mètres à peine, est creusé tout entier dans un limon (*d*) noirâtre, tourbeux, de formation récente ; son ancien lit a rarement moins d'un kilomètre de largeur, sur une profondeur d'une quinzaine de mètres ; il traverse non-seulement toutes les couches diluviennes, mais encore l'argile à silex et une grande partie de la craie marneuse.

Pour combler cette importante vallée, la compagnie, manquant de matériaux, a dû en emprunter aux escarpements qui bordent la rivière. Sur la rive gauche, elle a pratiqué une profonde excavation dans laquelle j'ai pu relever la coupe suivante :

A	1	Limon supérieur (terre à briques) argileux, brun, rougeâtre.	1,50
B	2	Limon inférieur (ergeron) argilo, sableux, jaunâtre	1,20
	3	Limon inférieur sableux, jaunâtre, renfermant des concrétions calcaires (poupées) en immense quantité . .	0,50
	4	Limon inférieur sableux, jaunâtre, pétri de concrétions ferrugineuses (septarias) qui donnent à la couche un aspect fort singulier. Ces concrétions, d'une longueur moyenne de 0,10, sont arrondis, terminées en pointe, et disposées bout à bout verticalement ; il semble qu'elles soient dues à des infiltrations de la matière ferrugineuse.	0,80
	5	Limon sableux, blanchâtre, très-pur, très-doux au toucher.	1,00
	6	Limon bleuâtre, sableux, excessivement calcaire, renfermant en grand nombre : *Succinea elegans*, *Succinea oblonga*.	3,00
C	7	Amas de silex brisés assez volumineux	1,00

Quoique ces différentes couches de limon soient inclinées en pente douce vers le lit de la rivière, que leur séparation soit très-nette et ne présente nulle apparence de stratification fluviatile, je ne puis croire que le courant n'ait joué aucun rôle dans leur formation. Si l'on tient compte de la nature minérale de ces divers dépôts, de leur situation sur une rive convexe et à l'extrémité d'un grand tournant, de leur altitude par rapport au cours d'eau actuel et aux collines environnantes, enfin des coquilles même qu'ils renferment, on sera tenté d'admettre qu'ils se sont formés dans un lac peu profond, où l'Aunelle et ses nombreux affluents déversaient leurs eaux boueuses à l'époque des grandes crues.

Le diluvium que j'ai signalé, sous le limon gris-blanchâtre, dans les vallées du ruisseau la Godinelle et du ruisseau du Moulin, serait dû à des remous énergiques qui se produisaient à cette époque au confluent de ces cours d'eau.

Les limons qui viennent d'être étudiés correspondent, je crois, au terrain diluvien des plateaux. Ce ne sont pas les seuls dépôts que l'on observe dans la tranchée de l'Aunelle; près de la rivière, il en existe d'autres qui reposent sur les précédents en stratification très-discordante. Le cours d'eau actuel les entame profondément, en corrodant sa rive occidentale; ces dépôts qui me paraissent de formation récente et d'origine fluviatile, sont :

a' Limon argileux, brunâtre, avec *Helix pomatia* et autres, renfermant quelques fragments de grès, de silex, de calcaire dévonien, de tuiles romaines et quelques concrétions calcaires remaniées;
b' Calcaire dur, concrétionné.
c' Limon calcaro-ferrugineux.
d' Limon blanchâtre, sableux, fin.

Si l'on franchit la vallée de l'Aunelle en longeant le tracé du chemin de fer, on arrive au pied d'un escarpement d'une quinzaine de mètres de hauteur, formé en grande partie de

marne à *Terebratulina gracilis* (*F*), exploitée pour faire des briquettes ; à la base des trous d'exploitation, on voit une argile bleue (*G*), très-grasse, sans fossiles qui pourrait bien représenter les dièves ; au-dessus des marnes à *gracilis*, on observe quelques bancs solides de craie blanchâtre (*E*), avec silex, contenant en abondance : *Terebratula semi-globosa* ; enfin, cette couche de craie, profondément ravinée, est surmontée par l'argile à silex (*D*), et celle-ci par le petit amas de silex brisés (*c*) et le limon brunâtre avec silex (*b*).

Sur ce versant de la vallée, nous ne voyons pas, les différents limons qui constituent l'autre rive ; mais l'argile à silex et la craie qui existent dans le puits, sur la route de Villerspol, présentent ici un développement considérable et atteignent un niveau plus élevé.

Cette différence d'altitude a-t-elle été occasionnée par une série de failles antérieures à l'époque tertiaire ; ou bien, serait-elle le résultat d'une profonde dénudation opérée à la surface de la craie ? Il ne m'a pas encore été possible de résoudre cette question.

(*A suivre*).

M. Gosselet fait l'extrait suivant d'une lettre de M. **Barrois**, qu'il vient de recevoir :

Saint-Louis (Missouri) 25 Décembre 1878.

Le Missisipi est la plus grande rivière du monde, mesurant 5000 kilomètres de sa source à son embouchure, elle a déjà été décrite si souvent que chacun s'en est fait une idée plus ou moins exacte, je me figurais pour ma part que ce « Père des eaux » des Indiens allait me montrer des nappes d'eaux à perte de vue, où apparaissaient parfois la tête d'un Alligator et où flottaient des arbres géants tombés de vieillesse.

En réalité, rien ne ressemble plus à la vallée du Missisipi que le pays que l'on a sous les yeux quand on se trouve dans

la plaine alluviale et marécageuse qui longe à l'est la montagne de Laon. Cette comparaison vous semblera bien peu naturelle, car il n'y a pas dans l'Aisne de rivière qui ait 1100m de large comme le Mississipi à Saint-Louis, ou 1300m. comme à Cairo ; mais le Mississipi ne montre pas comme cela toutes ses eaux d'un seul coup, elles sont distribuées en une infinité de branches qui serpentent capricieusement dans une vaste plaine alluviale. Cette plaine alluviale, ou ancienne vallée du Mississipi, a une grande largeur ayant déjà de 3 à 10 kilomètres dans sa partie supérieure, dans l'Etat d'Iowa ; elle est limitée sur ses deux rives par des collines hautes de 30m. à 200m., formées de couches horizontales alternativement meubles et résistantes. Quand donc on se trouve au milieu de la plaine nivelée, marécageuse et couverte d'arbres dans laquelle coulent les eaux du Mississipi, et que l'on regarde à quelques kilomètres les collines qui limitent cette plaine, on pourrait se croire dans les marais de Notre-Dame de Liesse. De là, la montagne de Laon avec ses pentes couronnées par les bancs durs du calcaire grossier, se montre comme les rives du Mississipi, dans l'état de Wisconsin, formées par des couches arénacées meubles du *Potsdam*, couronnées par les bancs calcaires durs du *Calcifère*.



La plus grande différence est dûe à l'influence des hommes, nos ancêtres ayant bâti leurs villes au haut des

escarpements pour les rendre inabordables, tandis que nos contemporains les construisent ici plus bas et généralement sur la rive concave du cours d'eau, où elles sont le plus facilement abordables.

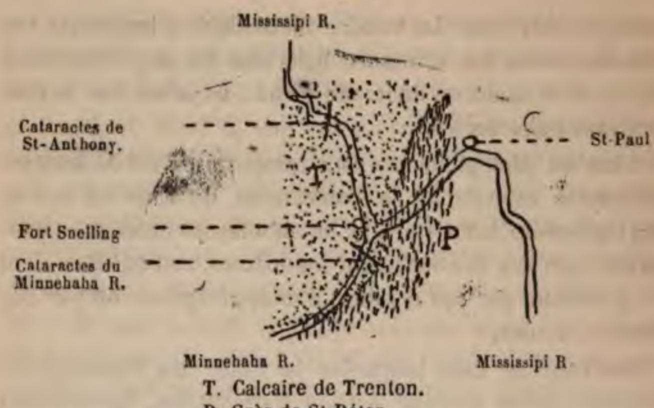
L'intérêt géologique de cette comparaison est de montrer l'influence capitale de la constitution du sous-sol sur le paysage et de faire voir que les montagnes uniclinales produites par des érosions sont les mêmes, soit qu'elles aient été produites par des érosions atmosphériques, ou par des eaux courantes.

Les couches dans lesquelles la vallée du Mississipi est creusée restent presque partout horizontales, les diverses couches sont d'inégales duretés. Ces différences de dureté ont déterminé la formation de Rapides et de Cataractes en certains points de la rivière.

On a cherché à établir l'âge de ces gorges comme on l'a fait aussi pour celles du Niagara, en se basant sur la vitesse actuelle du recul de la cataracte dans la rivière; mais on a ici un exemple bien frappant de la faiblesse de la base de ce calcul. Les cataractes de Saint-Anthony près Saint-Paul, sur le Mississipi, donnent la coupe suivante :



Les calcaires durs de *Trenton*, reposant sur les grès meubles de *Saint-Peter*; les chûtes qui existent aussi à un kilomètre de l'embouchure du Minnehaha Creek, donnent la même coupe.



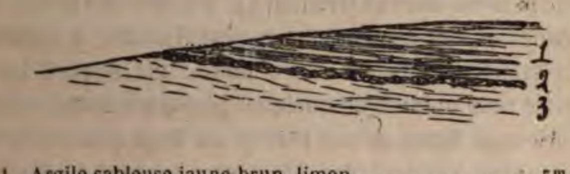
T. Calcaire de Trenton.
P. Grès de St-Péter.

Le progrès de l'érosion fait reculer constamment les cataractes vers les sources des rivières ; antérieurement, par conséquent, les cataractes étaient plus loin des sources qu'à présent, elles se sont trouvées à un certain moment, près du fort Snelling, au confluent du Mississipi et du Minnehaha creek. Il n'y avait alors qu'une même chûte pour les deux rivières, et c'est depuis ce temps que le progrès de l'érosion a donné sa cataracte à chacune de ces rivières ; depuis lors les cataractes de Saint-Anthony ont reculé de 10 kilomètres, tandis que celles du Minnehaha n'ont reculé que de 1 kilomètre, et cependant le point de départ des deux rivières a été le même et elles ont coupé dans les mêmes roches. Le Mississipi a fait dix fois plus de chemin que le Minnehaha, mais d'après G. K. Warren, le rapport du volume des eaux des deux rivières est comme 300 est à 1 ; le Mississipi aurait dû faire 30 fois plus de chemin encore pour avoir creusé son lit avec la même rapidité que le Minnehaha. Ce fait montre d'une façon frappante l'irrégularité de l'érosion par les eaux, et combien les variations du volume et de la pente de ces eaux, modifient d'une manière inattendue l'action du courant sur ses rives et sur son fond.

La rapidité et l'importance de la sédimentation actuelle

dans la vallée du Mississipi, sont des faits bien connus : ce fleuve élève tellement son lit, qu'on me dit qu'à Cairo où je vais, les bateaux passent plus haut sur la rivière que les voitures dans les rues; on sait que le Delta du Mississipi avance de 110m. par an dans le golfe du Mexique. Une des causes de cette rapide sédimentation, c'est qu'il y a dans tout le bassin du Mississipi et de ses affluents, une roche toute prête à couler, une roche qui rappelle bien notre limon.

A Davenport (Iowa), une tranchée du chemin de fer montre la coupe suivante, que j'ai relevée avec M. J. D. Putnam.



1	Argile sableuse jaune brun, limon	5m »
2	Tourbe	0, 10
3	Argile brunâtre à galets erratiques, paléozoïques et cristallins	4m »

J'ai vu la même coupe en un grand nombre de points de la vallée, et à l'exception du petit lit de tourbe qui est local, elle paraît être la coupe générale de ces formations superficielles dans la vallée du Mississipi. L'argile glaciaire à blocs erratiques ordinairement remaniés vient évidemment des glaciers du Nord, et on peut suivre au loin le limon dans cette direction. L'existence de blocs erratiques dans tout ce bassin du Mississipi montre que dès le commencement de l'époque glaciaire, le cours de cette vallée était déjà tracé, puisque c'est dans cette dépression que descendaient vers le sud les Icebergs détachés des glaciers du nord.

Le limon qui recouvre la formation glaciaire de ce bassin, et qui est du reste appelé *Loess* par un grand nombre de

géologues américains, devrait d'après eux, sa formation à une oscillation descendante du sol, postérieurement à l'époque glaciaire, et correspondant à la fonte des glaces. Par suite de cet affaissement du sol, la région des grands lacs du nord des Etats-Unis fut sans doute transformée en un seul et immense grand lac dont les eaux s'étendaient au sud sur les Etats d'Ohio, Indiana, Illinois (contrées qui rappellent nos régions limoneuses plates du Nord), et se rendaient des lacs Erie, Michigan, dans la vallée du Mississipi, où s'accumulaient par suite les galets et la boue (limon) triturée par les glaciers quaternaires. La largeur du Mississipi avait alors environ 80 kil. à Cairo, et 120 kil. dans le Tennessee. Cet immense fleuve post-glaciaire, à sédiments argilo-sableux rappelant notre limon, me dispose bien à admettre cette opinion de quelques géologues Européens qui rapportent le limon de nos plaines au Rhin quaternaire; ce fleuve aurait emporté des Alpes vers la mer du Nord, les boues glaciaires formées pendant la grande extension des glaciers sur ces montagnes.

Un autre phénomène superficiel qui a attiré mon attention dans la vallée du Mississipi, c'est l'existence, à la partie supérieure des calcaires silurien et dévonien de ces dépressions et ravinements irréguliers qui sont si fréquents chez nous, dans les couches superficielles de la craie.

Voici, par exemple, une coupe que j'ai relevée à Port-Byron, sur le Mississipi :



1 Argile gris vert-clair, compacte.
2 Calcaire dolomitique de Leclair (Sil. sup.)

Souvent cette argile contient des fossiles bien conservés, on trouve ainsi dans l'Etat d'Iowa, dans certaines de ces poches d'argiles creusées dans l'*Upper-Helderberg* des fossiles tout dégagés du *Hamilton group*. Cette argile a évidemment la même origine que notre argile à silex, elles se présentent bien dans les mêmes conditions. Ici, pas plus que chez nous, on ne doit rapporter le ravinement de ces calcaires à l'époque diluvienne, comme on pourrait le supposer au premier abord ; ce phénomène qui se passait chez nous comme vous l'avez montré, avant le T. tertiaire, s'est produit ici comme l'a prouvé M. Hall, avant le T. houiller. M. Hall a reconnu que le T. houiller du Mississipi (de même âge que le nôtre), est en stratification transgressive sur les calcaires Carbonifère, Dévonien, Silurien, qu'il recouvre indistinctement; à l'époque de l'extension et de la formation de ce T. houiller, les bancs superficiels de ces calcaires étaient déjà entamés, creusés de ravins et de cavernes. Quelques-unes de celles-ci se remplissaient des argiles provenant de la décomposition des couches disparues, d'autres restées vides étaient comblées par des sédiments houillers, comme on le voit dans une curieuse coupe près Iowa-City, déjà donnée par M. Hall.



a Calcaire dévonien.
b Grès grossier, feuilleté, houiller. . . } Poche, dont l'ouverture ne se voit pas dans la tranchée.
c Argile schisteuse, gris-clair, verdatre.
d Veine charbonneuse, avec schistes argileux, contenant des dents de poissons.

Ces poches remplies d'argile des T. calcaires paraissent prendre la même valeur comme bancs-limites, que les fameux lits durcis percés de lithophages ; les uns donnent la preuve d'une dénudation marine, les autres d'une dénudation atmosphérique.

Séance du 19 Février 1879.

M. **Gosselet** continue la lecture d'une description géologique du canton de Maubeuge.

M. Gosselet lit l'analyse d'un Mémoire de M. **V. Lemoine** intitulé :

Recherches sur les **Oiseaux fossiles** *des terrains* **tertiaires** *des environs de* **Reims.**

La Société a accueilli avec plaisir le résumé de la Note de M. Dupont, sur la découverte d'Iguanodons à Bernissart, j'ai pensé lui être également agréable en lui faisant part du travail de M. Victor Lemoine, docteur ès-sciences et en médecine à Reims, sur les vertébrés tertiaires trouvés aux environs de cette ville.

Ce travail est essentiellement destiné à faire connaître les oiseaux. Ce sont d'abord deux espèces de *Gastornis* : *G. Edwardsii* et *G. minor*, tous deux plus petits que le *Gastornis Parisiensis* du Conglomérat de Meudon ; puis l'*Eupteornis Remensis*, oiseau favorisé au point de vue du vol et rappelant, sous certains rapports, les palmipèdes totipalmes ou longipennes ; un fragment d'humérus qui semble se rapporter à un Échassier et quelques autres ossements.

Les ossements de *Gastornis Edwardsii* ont été trouvés : 1° Dans une sablière paraissant appartenir à la partie tout-à-fait supérieure des sables de Bracheux, presqu'au contact

de la marne lignitifère à *Arctocyon Dueilii*; 2° Dans la partie centrale de la sablière de Rilly; 3° A Montchard, dans une couche argilo-marneuse superposée au lit d'argile lignitifère qui repose sur le sable à gros grains, constituant la partie supérieure des sables de Châlons-sur-Vesle. Cette couche a fourni en outre : *Arctocyon Gervaisii* (nov. sp.), *Plesiadapis tricuspidens*, Gervais; *Lophiochœrus Copei* (nov. sp.); *Pleuraspidotherium Aumonieri* (nov. sp.); *Simœdosaurus*, Caïmans, *Trionyx*, Émydes, Sparoïdes, Lépidostée et Amia.

Le *Gastornis minor* provient aussi de Montchard. L'*Eupleornis Remensis* a été rencontré dans le sable inférieur de Châlons-sur-Vesle, avec *Pliolophus*, Crocodiliens, Émydes, Chélonées, Lacertien, Crapaud, Sparoïdes, Lépidostées, Chimères, Squales et Miliobates et un téléostéen voisin de la Truite.

Les autres os provienent des couches tout-à-fait supérieures de l'argile à lignites, où M. Lemoine a rencontré une faune, dont certains types se retrouvent en Amérique [1] : *Hyænodictis Filholi* (nov. sp.), type tenant du genre *Oxyæna* (A); *Stypolophus* (A) *palæonictides*, nov. sp.; *Miacis* (A); *Opisthotomus* (A) *Munieri*, nov. sp.; *Plesiadapis crassicuspidens*, nov. sp.; *Pl. curvicuspidens*, nov. sp.; *Pl. recticuspidens*, nov. sp.; *Lophiochœrus Peroni*, nov. sp.; *Phenacodus* (A); *Plesiarctomys; Pachynolophus Gaudryi*, nov. sp.; *P. Maldani*, nov. sp.; *P. paricuspidens*, nov. sp; *Lophiodon Remensis*, nov. sp.; *Dichobune Oweni*, nov. sp.; Tortues, Crocodiles, Lacertiens, Amias, Lépidostées, Phyllodus, Myliobates, Squales, Sparoïdes.

Jusqu'à présent on connaissait peu de vertèbres dans les terrains tertiaires du Nord de la France. Les recherches de

(1) Dans la liste suivante tous les types marqués d'un (A) sont des types américains.

M. Lemoine en multiplient singulièrement le nombre et révèlent en même temps des rapports inattendus de nos régions avec l'Amérique. On peut donc les regarder comme ouvrant une ère nouvelle pour la paléontologie des terrains tertiaires.

Séance du 5 Mars 1879.

M. **Achille Six**, Préparateur à la Faculté des Sciences, est nommé membre titulaire.

M. **Gosselet** termine la lecture de la description géologique du canton de Maubeuge (*Voir plus loin*).

M. **Ch. Barrois** présente quelques observations et insiste sur ce point que les rivières jouent un role plus grand qu'on ne le croit dans la formation des limons.

M. **Ch. Barrois** lit la note suivante :

Remarques sur le travail de **M. Prestwich**, *intitulé : On the section of Messrs Meux and C° Artesian Well in the Tottenham-court Road, with notices of the Well at Crossness, and of an other at Shoreham, Kent ; and on the probable Range of the lower green Sand and Palæozoic rochs under London*. Q. J. G. S. Nov. 1878, p. 902.

Je présente à la société un échantillon de schiste rougeâtre Dévonien, trouvé à Londres à la profondeur de 370^{m}, il provient du sondage de la brasserie Meux et C°. Je dois cette roche à l'obligeance de M. R. Etheridge, qui a suivi et étudié avec le plus grand soin les travaux de ce sondage. Plusieurs fossiles ont été trouvés dans ces schistes, je citerai le *Spir. Verneuili* et *Rh. Boloniensis*, que j'ai vus dans la collection de M. Etheridge ; je crois pouvoir rapporter sans

hésitation ces schistes de la Brasserie Meux à nos *schistes de Famenne* tels qu'on les voit à Barvaux (Ardennes), ou à Hydrequent, Rinxent, dans le Boulonnais.

Ce puits est déjà le troisième entrepris à Londres pour arriver à une nappe aquifère profonde, et ayant rencontré les T. primaires ; les terrains traversés, étudiés par M. Prestwich, ont donné lieu à d'importantes conclusions scientifiques. On se souvient que le premier puits creusé, celui de Kentish-Town apportait une confirmation expérimentale aux vues théoriques de M. Godwin-Austen d'après qui le bassin houiller Franco-Belge se reliait à celui du Boulonnais et celui des environs de Bristol. On trouvait en effet à Kentish-Town le T. Dévonien sous le gault, il y avait donc eu là un haut-fond où n'existaient pas les terrains jurassique et crétacé inférieur.

Le sondage de la brasserie Meux est plus intéressant que les précédents, par la beauté des échantillons enlevés par la sonde à diamants, et parce qu'il a permis de reconnaître le Dévonien supérieur dans le sous-sol paléozoïque de Londres. Les relations de ces couches avec nos bassins houillers rendent ce sondage intéressant pour les lecteurs de ces annales.

(Voir le tableau, page 98).

Le tableau ci-contre est une traduction littérale de la coupe publiée par M. Prestwich, les déterminations de fossiles sont dues à M. R. Etheridge.

Une coupe moins détaillée de ce puits, avait été antérieurement donnée par M. C. E. de Rance : On the Secondary rocks of England as a source of WaterSupply for towns and districts. Manchester geological Society, 26 Mars, 1878.

Coupe du puits artésien de la brasserie Meux et C°, Tottenham Court Road, à Londres, d'après le Prof. Prestwich.

Profondeur	DÉTAIL DES TERRAINS RENCONTRÉS	Épaisseur	FORMATIONS GÉOLOGIQUES	Épaisseur
mètres		mètres		mètres
	Silex remaniés.	6 40	Voir pour le détail de ces couches la Géologie du Bassin de Londres de M. Whitaker. (Mém. géol. Survey, vol. IV, p. 525) .	47
	Argile de Londres. . . .	19 37		
	Couches de Woolwich et de Reading	15 55		
47 73	Sables de Thanet	6 40		
184 06	Craie blanche avec silex, plus ou moins abondants; il y a quelques lits minces d'argile grise à la partie inférieure, fossiles assez nombreux, notamment dans les plans de stratification	136 33	Middle Chalk	199
	Craie compacte, gris-clair, avec peu de fossiles : *Inoceramus*	53 83	Lower Chalk	
247 66	Craie marneuse grise avec *Inoceramus cuvieri* et *Ammonites varians*. .	9 76	Chalk Marl	
	Grès micacé gris-clair, légèrement calcareux (grès réfractaire) *Ammonites splendens*.	8 54	Upper Green Sand . . .	8
256 20	Sable vert et quarzeux . .			
	Argile calcaire gris-bleuâtre, avec quelques lits de nodules de phosphate de chaux. *Ammonites splendens*, *Am. lautus*, *Inoceramus concentricus*, *I. sulcatus*, *Dentalium medium*, *Belemnites ultimus*, fragments de bois.	47 88	Gault	48
	Sable vert et Argile . . .	76 20		
305 »	Lit de nodules de phosphate de chaux et galets de quarzite	0 15		
	Calcaire de couleur claire .	0 30	Lower Green Sand . . .	19
	Lit de galets de quarzite .	0 15		
	Calcaire sableux	1 07		
	Calcaire de couleur claire avec traces de fossiles .	8 84		
	Sable marneux.	0 30		
	Calcaire gris clair avec grains anguleux de sables quarzeux et quelques paillettes de chlorite et de mica. Nombreux moules de coquilles : *Cardium Hillanum*, *Trigonia alœformis*, petit *Cerithium*, Polypiers, Foraminifères	7 32		
	Roche gris clair à apparence oolitique	0 60		
324 52	Cailloux et argile	0 90		
348 92	Schistes panachés rouge, pourpre, et vert clair, finement micacés, et contenant par places de bons fossiles; l'inclinaison dont on n'a pu malheureusement déterminer la direction est de 35°. Il y a dans cette couche quelques minces lits de quarzite rouge et gris. .	24 40	Dévonien supérieur . . .	24

La présence des sables verts (Lower green sand) et du Dévonien supérieur reconnu dans le puits de la brasserie Meux, peut avoir des conséquences pratiques importantes sur lesquelles M. Prestwich attire l'attention. Ces sables verts, en effet, contiennent le principal niveau aquifère du Sud-Est de l'Angleterre, comme aussi dans le bassin de Paris; on doit donc se demander avec M. Prestwich s'il n'y a pas au Sud de Londres une nappe d'eau importante? Il est toutefois à craindre que le Lower green sand rencontré dans ce puits ne soit qu'un *outlier* détaché de la grande masse des sables verts; on a des raisons de l'appréhender dans les caractères lithologiques tout particuliers de ce lambeau où la roche est plus compacte, dans son absence à Crossness et à Kentish-Town, et enfin dans l'analogie de la crête paléozoïque de Londres avec la crête paléozoïque des Ardennes où les sables verts forment de nombreux *outliers* remplissant les dépressions irrégulières du vieux continent paléozoïque.

La présence du Dévonien supérieur à fossiles marins à Londres, est une preuve de plus de la continuité du massif paléozoïque des Mendip-Hills, du Boulonnais et des Ardennes. Il serait d'une grande importance au point de vue industriel de reconnaître à quelle partie des bassins paléozoïques Franco-Belge, on a à faire à Londres? On en conclurait en effet la position ou la continuation dans le Sud de l'Angleterre des houilles du bassin de Namur. M. Prestwich a cherché à résoudre ce problème, il expose d'abord les résultats des recherches de M. Gosselet et de M. Breton sur la Stratigraphie des terrains houillers du Nord de la France : les résultats de ces études sont trop connus aux membres de la Société Géologique du Nord pour qu'il soit utile de les rappeler ici; ce n'est pas toutefois sans satisfaction qu'ils apprendront qu'un savant de l'autorité de M. Prestwich a renoncé aux opinions qu'il avait émises lui-même à la suite de Sir R. Murchison et de M. Godwin-

Austen sur la structure du Boulonnais (p. 907) pour adopter sans restriction les vues de notre Directeur M. Gosselet.

Les relations du bassin houiller du Boulonnais avec ceux du Pas-de-Calais étant expliquées, M. Prestwich reconnaît que c'est sur la continuation de cet axe synclinal au Nord; qu'on a chance de retrouver en Angleterre les houilles Franco-Belges. La ligne droite d'Auchy-aux-Bois à Hardinghen, prolongée au-delà du détroit, placerait la limite Sud de ce bassin houiller sous les couches tertiaires et crétacées du Sud-Est de l'Angleterre, en passant un peu au Sud de Maidstone, traversant obliquement la Tamise et allant un peu au Nord de Londres (1).

D'après M. Prestwich, c'est donc au Nord de Londres que passerait la continuation de notre bassin houiller; hâtons-nous toutefois de dire que M. Prestwich n'avance cette opinion qu'avec grandes réserves. Il est en effet impossible de prévoir dans une région paléozoïque si disloquée, et sur laquelle on a encore si peu de documents, quel sera le tracé exact des couches paléozoïques cachées par les morts-terrains. Il est toutefois certain que de nouveaux sondages au Sud de Londres résoudraient entièrement cette question dont la solution aura une telle influence sur la destinée des régions riveraines du Pas-de-Calais.

Séance du 19 Mars 1879.

M. **Ch. Barrois**, Président, annonce que le P. Renard, Conservateur au Musée de Bruxelles et membre associé de la Société, assiste à la séance. le P. Renard

(1) La comparaison des puits de Kentish-Town, Crossness et Meux, a porté M. Prestwich à croire que la direction des couches paléozoïques vers Londres était O.-N.-O. à E.-S.-E. On ne peut toutefois encore admettre ce fait comme établi expérimentalement. Les grès rouges de Crossness rapportés par M. Prestwich au Dévonien, appartenant plutôt au Trias d'après MM. Etheridge, Whitaker et de Rance.

veut bien nous exposer quelques-uns des résultats de ses recherches sur la composition et l'origine des dépôts qui se forment actuellement dans le Pacifique. Les échantillons qu'il a étudiés ont été recueillis par la dernière et déjà célèbre croisière du « Challenger » : toutes les collections réunies pendant cette grande expédition du navire anglais ont été distribuées par groupes aux divers naturalistes anglais ou étrangers qui se sont fait un nom dans leurs spécialités. Les sédiments recueillis aux grandes profondeurs, ont été confiés par le gouvernement anglais au P. Renard, si connu par ses belles études microscopiques sur les roches de la Belgique; c'est du premier résultat de son examen que le P. Renard veut bien nous faire profiter. C'est pour nous un agréable devoir de remercier le P. Renard au nom de la Société, de son importante communication, qui va ranger cette séance parmi les meilleures dont nous pourrons conserver le souvenir.

Le **R. P. Renard**, membre associé de la Société, fait une communication sur les sédiments marins recueillis dans les grandes profondeurs du Pacifique par l'expédition du « *Challenger* »; il présente et montre au microscope des échantillons des divers sédiments marins dragués depuis les Iles Sandwich jusqu'à la côte de l'Amérique méridionale [1].

M. **Gosselet** présente à la Société un Cone qui a été trouvé à Cassel par M. Watrelos.

M. **Ortlieb** dit qu'il a déjà trouvé ce cône dans un grès laekénien coloré par de la limonite. C'est le cas de l'échantillon recueilli par M. Watrelos.

---

(1) La note du P. Renard sera publiée ultérieurement.

Séance du 2 Avril.

M. **Simon**, ingénieur à Liévin, est élu membre titulaire.

M. **Ladrière**, trésorier, expose l'état des finances et le projet de budget pour 1879.

M. Lecocq, membre de la commission chargée de l'examen des comptes fait un rapport qui conclut à remercier M. Ladrière de sa bonne gestion et de son dévouement aux intérêts de la Société.

M. Ch. Barrois communique de la part de **M. de Mercey**, les observations suivantes :

. . . .

Vos études sur les oscillations du sol en Bretagne pendant la période quaternaire demandent encore à être raccordées avec le Nord de la France aussi bien que vous avez pu le faire avec le pays de Galles. Mais il m'a semblé plus facile de reconnaître dans les sables que vous avez décrits sous le nom de *sables de Sissonne*, des sables gras (Ergeron des Belges, alluvions de rive de Belgrand), des alluvions anciennes à *Elephas primigenius*.

Ces sables de Sissonne seraient postérieurs à la partie inférieure du limon du plateau formé par le sable gras (Ergeron ou alluvion de rive) des alluvions anciennes à *Elephas meridionalis*; mais ils seraient antérieurs à la partie supérieure du limon des plateaux formés par la terre à briques que je considère comme un dépôt glaciaire de la fin de l'âge du Renne. Si cette manière de voir était fondée, cette terre à briques devrait se retrouver par places sur les sables de Sissonne. Ce dépôt de remaniement pourrait être très sableux et cependant se distinguer des *sables de Sissonne* au moyen des silex éclatés. . . . .

. . . .

Les outliers crétacés d'Hardivilliers et de Beauval n'appartiennent pas à la *craie de Meudon;* ils paraissent être des points littoraux de la craie à *Bellemnitella quadrata*. (B. S. G. F., 2e sér. — T. XX, p. 635).

C'est une rectification que je vous demanderais de vouloir bien faire vous-même, à l'occasion, dans les Annales, et que je n'ai moi-même faite qu'incidemment dans la notice adressée à la Société Géologique de France. Il n'y a là, en effet, qu'une erreur de fait qu'expliquent la pauvreté des renseignements que j'ai fournis dans le bulletin, où l'obscurité de ceux qui sont dans le T. I des mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France (p. 414), où j'ai signalé un troisième lambeau à Dreuil-Hamel entre Avraines et Hallencourt.

J'arrive maintenant aux faits que j'ai eu à discuter en m'occupant de la classification du Terrain crétacé supérieur.

J'ai puisé dans votre travail de nombreux, et, je crois, très-bons arguments stratigraphiques et paléontologiques pour soutenir un système de classification qui consiste essentiellement dans l'intercalation entre les étages de d'Orbigny de quelques-uns des étages de M. Coquand.

Ainsi, au lieu de faire remonter comme vous le Turonien jusqu'à la craie *M. cortestudinarium*, je propose de classer les craies à *M. breviporus*, à *M. cortestudinarium* et à *M. coranguinum* dans le Santonien.

Les principaux motifs sur lesquels je me fonde sont, d'une part, les rapports qui existent entre les craies à *M. breviporus* et à *M. cortestudinarium*, ainsi qu'entre les craies à *M. cortestudinarium* et à *M. corangninum*, et d'autre part, les différences qui séparent les craies à *M. breviporus* et à *I. labiatus*, ainsi que les craies à *M. coranguinum* et à *B. quadrata*.

Votre réunion dans la craie à *M. breviporus* des deux zones, dont la supérieure si remarquable correspondrait à la craie de Villedieu, rend bien improbable l'hypothèse que

dans le midi le puissant massif des calcaires à Hippurites ne représenterait qu'une zone intermédiaire.

Par un système tout à fait opposé au votre, M. Péron a fait descendre le Sénonien jusqu'aux calcaires à Hippurites. Le système que je propose donne en quelque sorte satisfaction à ces deux systèmes si opposés, par l'intercalation entre le Sénonien et le Turonien des étages Santonien (craie à micrasters) et Provencien (calcaires à Hippurites).

M. **Ladrière** continue la lecture de son travail sur les limons des environs de Bavai.

M. Gosselet présente le résultat suivant d'un sondage fait à Guise, de la part de **M. Godin**, industriel à Guise, qui a déjà communiqué à la Société le sondage de La Capelle (1).

Sondage fait à **Guise** *à 27 m. au-dessus du niveau de la vallée de l'Oise.*

Profondeur		Epaisseur
	Craie	37
37	Marne bleue	2
39	Marne crayeuse	3
42	Marnes bleues	50
92	Marnes plus blanches	17
109	Sables verts	6
115	Marnes compactes renfermant des débris de coquilles provenant peut-être de sables	9
124	Sables mouvants	6
130	Grès dont la couleur d'abord verte passe au bleu et au gris	17
147	Argile avec rognons durcis et coquillages	19
166	Argile presque noire	8
174	Sables oolitique dont les grains semblent noirs étant humides, et verts lorsqu'ils sont secs	3
177	Lumachelle	0,50
	Calcaire dur jaunâtre	19,50

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. v. p. 4.

197	On ne retire plus rien du curage que de l'eau blanche, toute la matière pulvérisée disparait dans les fissures du sol pendant.	40
224	L'eau jaillit	
237	Marnes chargées de calcaire bleu.	10
247	Marnes et grès	10
257	Marnes grises alternant avec des grès gris . . .	20
277	Marne noire	3
280	Schistes rouges	14
294	Profondeur totale	

M. **Gosselet** ajoute :

Les résultats donnés par ce sondage sont excessivement importants pour la connaissance géologique du sous-sol du nord du département de l'Aisne.

L'épaisseur des dièves, qui est d'au moins 50^{m}., est à signaler ; car elle est plus considérable qu'à la Capelle, et dans les environs de Landrecies, où elle dépasse à peine 30^{m}. Ce fait est en rapport avec la position de Guise, plus éloignée des rivages du bassin.

Les sables rencontrés à une profondeur de 124^{m}. sont, je crois me le rappeler, des sables à très-gros grains, chargés de glauconie, analogues aux sables atteints au puits de Grenelle et à l'Aachénien.

Mais quel est l'âge des couches sous-jacentes, grès et argile ? Je ne puis le dire. J'ai vu ces échantillons très-rapidement il y a un an... Le souvenir qui m'en reste est que les débris fossiles sont trop fragmentaires pour pouvoir être reconnus autrement que par une comparaison attentive. Peut-être même faudrait-il recourir à une étude microscopique pour chercher dans les Foraminifères des éléments de détermination. Il est possible que ces couches soient les grès à *Am. mamillaris* et l'argile à *O. aquila*, que l'on voit à Mondrepuits, à Ohis, à Fourmies et qui doit également exister à Guise.

En présence de l'incertitude où on est encore sur la véritable position de l'Aachénien, on comprend ce que cette détermination aurait d'importance

Dans les argiles noires rencontrées à 166^m., j'ai reconnu une belle *Ostrea dilatata*. C'est un excellent point de repère et un fait nouveau pour la disposition du terrain jurassique dans le nord du bassin de Paris. Les rivages jurassiques étaient situés entre Guise et La Capelle, car le terrain jurassique manque dans cette dernière localité.

Les grès accompagnés de marne entre 257 et 277 m'ont paru tout-à-fait analogues au grès de Saint-Laurent.

Quant aux schistes rouges du fond, ils sont certainement gédiniens et exactement sur le prolongement des couches de même nature de Mondrepuits.

Voici comme on peut admettre la distribution des couches traversées par le forage dans les divers étages géologiques :

Profondeur			Épaisseur
	Craie à *Micraster breviporus*	sénonien	92
	Marnes à *T. gracilis*. . .	Turonien. . .	
42	Dièves		
92	Z. à *Belemnites plenus*. .	Cenomanien. . . .	23
109	Z. à *Pecten asper*		
115	Z. à *Am. inflatus ?* . . .	Gault.	51
124	Aachénien ? ?		
130	Z. à *Am. mamillaris* ? ? .		
147	Argile à *Ostrea aquila* ? ?		
166	Argile à *Ostrea dilatata*. —	Oxfordien	8
174	Bathonien et Bajocien.		63
237	Toarcien		10
247	Liasien.		30
277	Sinémurien ?		3
280	Gédinien.		

M. Gosselet lit les notices suivantes :

M. Papillon de Vervins vient de publier un rapport *sur les origines de Vervins*. C'est un travail d'un grand intérêt

archéologique, mais ce ne serait pas une raison suffisante pour que je vous en parle, si l'auteur ne citait quelques faits qui rentrent dans la géologie locale.

Il figure plusieurs silex taillés trouvés tout près de Vervins; malheureusement il n'y en a qu'un seul dont le gisement soit précisé. Il a été trouvé dans une ancienne sablière près de la route de Le Bouteville. Sa forme discoïde rappelle tout à fait le silex du bois de Cologne à Hargicourt.

M. Papillon signale aussi la présence d'ossements de Mammouth à Cambron près de Vervins.

J'appellerai aussi votre attention sur le livre que vient de publier **M. d'Acy** : *Le limon des plateaux du Nord de la France et les silex travaillés qu'il renferme.*

M. d'Acy commence par analyser les opinions de M. de Mercey sur le limon de Picardie, puis il combat son hypothèse sur l'origine glaciaire du limon, il établit que ce limon est parfaitement stratifié et par conséquent ne peut être le résultat direct d'une action glaciaire. Cette stratification prouve selon lui que le limon s'est formé dans une eau courante qui ne peut être que celle d'une immense inondation.

M. d'Acy passe ensuite à la comparaison du limon de Picardie avec celui des environs de Mons. Je ne sais si M. d'Acy a étudié le limon dans le Nord et en Belgique, je crois plutôt qu'il s'est borné à puiser ses renseignements dans les travaux de Briart et Cornet, car il soutient quelques assertions étranges telle que celle-ci : la superposition régulière et sans ravinement de la terre à briques à l'ergeron montre que les deux couches doivent leur origine au même phénomène. Dans nos excursions nous avons maintes fois constaté qu'il y a au contraire entre les deux dépôts une ligne de ravinement des plus manifestes.

Bien que M. d'Acy distingue un limon plus récent qui peut avoir été entraîné par les pluies dans les vallées, il in-

siste peu sur cette formation que la dernière lecture de M. Ladrière vient de mettre en lumière.

La seconde partie du mémoire de M. d'Acy est consacrée à déterminer l'âge du limon des plateaux. Il dit que le phénomène qui lui a donné naissance est postérieur à l'apparition de l'homme, et qu'il s'est produit lorsque les vallées étaient *complétement creusées* et avaient reçu leur *configurasion actuelle*; la première proposition ne soulève aucune objection, la seconde demanderait ce me semble à être établie sur un plus grand nombre de preuves.

Dans le troisième chapître l'auteur examine les variations de composition des limons, il donne les analyses des mêmes limons, fait les uns à l'Ecole des Mines, les autres à l'Ecole des Ponts-et-Chaussées. Ces résultats sont si dissemblables qu'ils obligent à n'attacher aucune valeur à l'analyse chimique des limons.

Dans le dernier chapître M. d'Acy signale les points où le diluvium des plateaux renferme des silex taillés, il donne dans de nombreuses planches des figures de ces silex. On ne peut qu'être frappé de la ressemblance de ceux qu'il a trouvés à Hangard avec ceux de Cologne.

M. **Achille Six**, lit la note suivante :

L'**Eozoon**,

*Analyse d'un travail du D*r **K. Moebius** (1).

Ce travail peut se diviser en trois parties : dans la première, l'auteur fait l'historique des discussions soulevées à propos de l'Eozoon ; dans la seconde partie, il fait la description de cet objet et dans le cas où ce serait un fossile, il

(1) Dr Karl Mœbius. — Der Bau des Eozoon Canadense nach eigenen Untersuchungen verglichen mit den Bau der Foraminiferen. Palæontographica, vol. XXV, p. 175-192, pl. XXIII-XLI.

le compare aux Foraminifères connus; enfin il examine les autorités scientifiques, mais laisse encore la question en suspens.

I. *Historique.*— Cette partie est trop connue pour qu'il soit nécessaire de l'analyser. Il suffit de rappeler les noms des auteurs qui ont écrit et discuté sur ce sujet pour embrasser, d'un seul coup-d'œil, le tableau de cette discussion qui dure depuis quatorze ans.

Mœbius cite W. E. Logan (1), J. W. Dawson (2), W. B. Carpenter (3), T. Sterry Hunt (4), Gümbel qui retrouva l'Eozoon en Bavière (*E. bavaricum*), Fritsch et Hochstetter qui le retrouvèrent en Bohême (*E. bohemicum*), Pusyrewsky en Finlande, Max Schultze d'une part, King et Rowney, H. J. Carter (1874 et 1875), Otto Hahn (1876), de l'autre. On peut y ajouter Jones, Reuss, Parker, Brady.

Description de l'Eozoon. — On rencontre l'Eozoon dans les gneiss laurentiens, en morceaux de différentes dimensions. Si on vient à en polir une surface, on voit alterner des bandes d'un blanc-grisâtre et d'un vert brunâtre; ces bandes tantôt sont parallèles, tantôt se coupent. Leur épaisseur, ainsi que leur nombre, est très-variable. La masse blanche est formée de spath calcaire, la masse verte, de serpentine, de sorte que, si l'on verse un peu d'acide chlorhydrique sur une plaque mince d'Eozoon, le calcaire disparaît, laissant intact jusqu'au moindre filet de serpentine.

Au microscope, la serpentine (*A*) paraît d'un jaune verdâtre faible. Dans l'intérieur des plus grands morceaux, on voit de petites places remplies de minces filaments que la lumière sépare facilement les uns des autres.

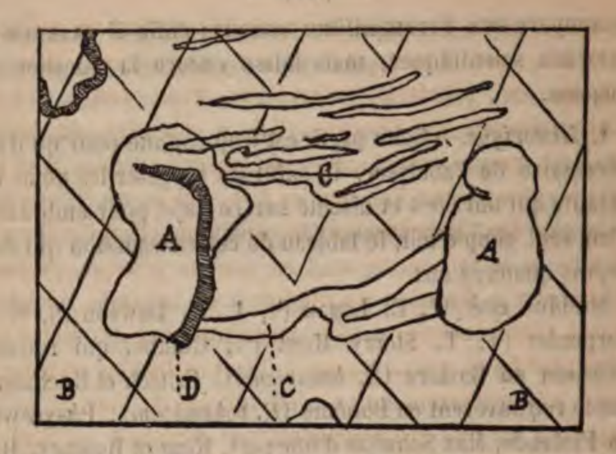
---

(1) Quart. journ. of the geol. soc. T. XXI, p. 45.

(2) Q. J. G. S. p. 51 et J. W. Dawson; Life's dawn on earth, London 1875.

(3) Q. J. G. S. p. 59.

(4) Q. J. G. S. p. 67.



Le calcaire (*B*) se distingue par des lignes parallèles délimitant les lamelles de clivage ; de petites inclusions solides lui font perdre parfois sa transparence. Il passe alors au gris et même au noir. En beaucoup d'endroits, il est traversé par des trainées brunâtres ou blanchâtres (*C*) de différentes formes et de différentes dimensions. Entre la serpentine et le calcaire on trouve une bande de filaments parallèles entre eux (*D*).

Dawson et Carpenter reconnaissent dans l'Eozoon un Foraminifère très-hautement différencié et le rapprochent d'une *Nummuline* ou d'un *Tinoporus*. Pour eux, le calcaire représenterait la coquille de l'animal ; la masse qui aurait rempli les chambres laissées vides par la disparition du sarcode serait la serpentine ; les filaments que l'on trouve entre le calcaire et la serpentine et qu'ils ont reconnus comme contenant de la silice, seraient les moules internes des canaux poreux par lesquels l'animal poussait ses pseudopodes. Les trainées simples ou ramifiées que l'on rencontre dans l'intérieur de la masse calcaire sont aussi de nature siliceuse et seraient les moules internes de canaux qui mettaient les chambres en communication l'une avec l'autre.

Les morceaux de serpentine sont très-irréguliers quant à la forme, aux dimensions et à la disposition. Mais ce manque de régularité n'est pas une preuve de la nature minérale de l'Eozoon. Il y a, en effet, des Foraminifères qui présentent cette irrégularité surtout dans les loges les plus jeunes. Tels sont les *Nubecularia*, les *Polytrema*.

Les couches filamenteuses *(D)*, que l'on rencontre entre le calcaire et la serpentine sont en général presque perpendiculaires à la direction longitudinale de la bande serpentineuse, elles pénètrent parfois dans l'intérieur des morceaux de serpentine et y sont même à l'état de bandes isolées ; il arrive même souvent qu'on n'en voit pas du tout. Si on les regarde à un fort grossissement, on reconnait qu'elles se composent d'aiguilles cristallines prismatiques à quatre faces serrées les unes contre les autres ; on ne peut y voir de masse calcaire ou serpentineuse intercalée ; elles ne peuvent donc pas être les restes des canaux poreux qui traversaient la coquille de l'Eozoon, pour le mettre en relation avec le monde extérieur.

Quant aux masses brunâtres ou blanchâtres (*C*) qu'on trouve dans le calcaire, on n'en peut rien dire. Leurs formes, leurs dimensions, leur direction, leur nombre varie excessivement, non-seulement dans deux préparations différentes, mais aussi dans différents points d'une même préparation. Cependant l'auteur les compare aux canaux de communication entre les chambres des *Tinoporus*, des *Rotalia*, des *Operculina*, etc.

L'auteur compare alors la structure générale des Foraminifères avec celle de l'Eozoon. Toutes les parties d'un Foraminifère quelconque sont dans des rapports de dépendance assez étroits, rapports qui se traduisent par une certaine symétrie, une certaine disposition particulière, aussi bien que par des changements dans la forme et les dimensions.

Dans de nombreux morceaux d'Eozoon, on voit les bandes de serpentine et de calcaire s'accroître dans une direction donnée, mais on peut polir autant de plaques d'Eozoon que l'on voudra, jamais on ne pourra trouver un endroit ayant la valeur d'un centre de formation, jamais on ne pourra arriver à une chambre centrale, tandis que tous les Foraminifères ont commencé par n'avoir qu'une seule loge.

Mœbius termine ces considérations zoologiques en disant qu'il regrette de ne pouvoir affirmer, d'après ses propres recherches, la nature organique de l'Eozoon, mais il espère que Dawson et Carpenter finiront par la prouver.

Examen des autorités. — Cette espérance lui est donnée parce qu'il voit que les auteurs qui soutiennent cette opinion, portent tous des noms déjà illustrés dans les sciences. Ce sont des hommes qui se sont spécialement occupés des Foraminifères et de ces animaux inférieurs : Carpenter, Max Schultze, etc.

Conclusion. — Si les apparences eoozonales du Laurentien étaient, sans conteste, des Foraminifères, on aurait la preuve que la vie sur la terre a commencé par les animaux les plus inférieurs. Cela eût fait faire non-seulement un grand progrès à la géologie ainsi qu'à la biologie, mais eût donné de plus un solide point d'appui à la théorie de la descendance. Mœbius se console de ne pouvoir conclure à l'avantage de cette dernière, en disant qu'elle ne perdra rien à ce que l'Eozoon soit minéral, à ce qu'il soit prouvé que le premier être vivant ait apparu sur la terre après la période laurentienne.

M. **Ch. Barrois** résume un travail de M. Kayser, membre honoraire, sur le dévonien inférieur du Harz.

Le même membre dépose sur le bureau le compte-rendu de l'excursion de l'Association géologique de Londres, dans le Boulonnais.

Excursion de la **Geologists' Association de Londres,** *dans le* **Boulonnais.**

(Du 5 au 10 Août 1878). [1]

Les membres de l'Association géologique de Londres, présidée par M. le prof. J. Morris, ont fait en Août 1878, une excursion géologique dans le Boulonnais. L'excursion avait été organisée par MM. Pellat et Charles Barrois, qui dirigèrent l'Association avec M. S. R. Pattison.

Les membres de l'Association qui ont pris part aux excursions sont :

MM.	MM.
A. E. Baldwin.	Dr Meybury.
J. Bradford.	J. W. Myers.
C. Canderlier.	J. Parker.
J. Dovaston.	Parker, junior.
G. Dowker.	S. R. Pattison.
Dr Drew.	W. Pearce.
J. Drew, Jun.	J. E. H. Peyton.
Dr J. Foulerton.	O. Prouse.
Fawcett.	J. Slade.
J. Grant.	S. W. Sloper.
W. H. Hudleston.	G. S. Sloper.
C. W. Hovenden.	F. Trickett.
J. Ives.	S. Trickett.
Rev. A. Irving.	A. Wildy.
Rev. J. L. Knowles.	G. Wragg.

(1) Nous avons donné dans les *Proceedings of the Geologists' Association*, la liste complète des Mémoires qui nous étaient connus sur la géologie du Boulonnais ; nous ne citerons donc ici que les travaux d'un caractère très-général :

Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Boulogne-sur-Mer, en 1839. Bull. soc. géol. de France, 1re sér. T. X, p. 385,

Gosselet : Mémoire sur les T. primaires du Boulonnais, Mém. soc., sciences de Lille, 1873, vol. XI.

Plusieurs personnes étrangères à la Société, des membres de la Société géologique du Nord et de la Société académique de Boulogne, s'étaient joints aux géologues anglais. Nous citerons :

MM.	MM.
D'Ault-Dumesnil.	Le Mesle.
Ch. Barrois.	Lisbet.
Jules Barrois.	Lodin.
Billet.	Pellat.
Crespel R.	Potier.
Dutertre Emile.	Rigaux.
Giard.	Dr Robbe.
Gosselet.	Dr Sauvage.
Lecocq.	Six Achille.
Lejeune.	

La municipalité de Boulogne ayant pensé qu'il convenait de réserver une réception spéciale aux géologues anglais, avait décidé qu'un vin d'honneur leur serait offert, à cette occasion, dès leur débarquement, le lundi 5 août et que les diverses sociétés scientifiques et littéraires de Boulogne y seraient engagées. A l'arrivée du paquebot, les membres de la " Geologists' association " reçus par quelques géologues français, furent conduits au Casino, où le vin d'honneur était préparé.

M. Auguste Huguet, Sénateur-Maire, leur a souhaité une cordiale bienvenue, et a dit combien Boulogne était charmée de leur visite et du choix qu'ils avaient fait du Boulonnais pour leur excursion géologique.

M. S. R. Pattison, directeur de l'Association, en l'absence

Pellat : Résumé d'une description du T. jurassique supérieur du Bas-Boulonnais. Ann. soc. géol. du Nord. T. V., 1878, p. 173.

Ch. Barrois : Esquisse géologique du Boulonnais; la partie jurassique a été rédigée par MM. Pellat, Rigaux, Sauvage. Proceedings of the Geologist's Association. T. V, 1878.

Potier et de Lapparent : Description du T. crétacé des falaises du Pas-de-Calais, Paris, 1877.

du président, a répondu en anglais à M. le Sénateur-Maire, et l'a remercié de son accueil bienveillant. La science doit unir les nations, a-t-il dit, et fera naître la paix universelle. La France et l'Angleterre, alliées par une amitié durable, ont fait disparaître la séparation du détroit et les relations les plus suivies existent entre deux peuples faits pour s'entendre.

Après cet échange de cordialités, et sans perdre de temps, les personnes qui désiraient faire partie de l'excursion se dirigèrent immédiatement vers Wimereux. La route se fit en voiture, et l'on fit ensuite la coupe géologique des falaises en revenant à Boulogne le long de la plage.

Ces falaises montrent la série de couches suivantes :

W	Sables et grès ferrugineux à *Unio*.	Wealdien
P	P^4 Travertin, couches à *Cypris* de Fitton, etc. (Purbeck).	Portland. Stone.
	P^3 Calcaires siliceux à *Cardium dissimile*.	
	P^2 Sables et grès à *Natica ceres, Trigonia gibbosa*.	
	P^1 Sables et grès à *Trigonia radiata*.	
O	O_2 Argiles glauconieuses à *Ostrea expansa*.	Portland-sand.
	O_1 Argiles à *Cardium morinicum*.	Hartwell.
N	N^4 Grès à *Pterocera Oceani*.	Portlandien Français.
	N^3 Sables à Pernes.	
	N^2 Poudingue à *Trigonia Pellati*.	
	N^1 Grès à *Ammonites Portlandicus* (Gigas).	
M_2	Schistes et calcaires supérieurs de Châtillon.	
M^1	Schistes et calcaires inférieurs de Châtillon à *Am. pseudomutabilis*.	Virgulien.
L	Sables et grès du moulin Hubert.	
K	Argiles et calcaires supérieurs de la falaise du moulin Hubert à *Amm. caletanus*.	
J	Sables et grès de Connincthun.	Ptérocérien.
I	Argiles et calcaires inférieurs de la falaise du moulin Hubert à *Am. orthoceras*.	
H	Treize bancs et petits bancs de Brequerecque à *Pholadomya Hortulana*.	

Les lettres de cette liste correspondent aux coupes et aux descriptions publiées récemment par M. Pellat dans ces Annales (Tome 5, p. 173, pl. V.) : nous ne pouvons mieux faire que renvoyer le lecteur à ce Mémoire.

M. *Pellat* expose ses vues sur les divisions et les caractères du T. Portlandien du Boulonnais.

M. *Hudleston* fait remarquer les analogies du Portlandien supérieur du Boulonnais avec celui de Swindon, où il y a des alternances de Portlandien et de Purbeckien : ce dernier ne constitue pas une formation distincte, mais n'est qu'un faciès sableux, littoral, du Portlandien.— L'*Am. portlandicus* de P[1] se trouve à la fois dans le Portland sand et le Portland stone.

M. *Dowker* observe que le calcaire à *Astarte socialis* de ces falaises se rencontre dans le Kent, où il a été apporté par les Romains pour leurs constructions.

M. *Giard* appelle l'attention sur le fait intéressant que des roches perforées par les *Tapes* se trouvent à la côte, à un niveau plus élevé que celui où ces coquilles vivent actuellement.

Les membres de l'excursion, de retour à Boulogne, s'installèrent à l'hôtel du Louvre. La municipalité de Boulogne leur y avait adressé des cartes d'invitation au Casino de l'établissement municipal des bains, dirigé par M. Spiers, en même temps que des places retenues pour le grand concert, qui devait avoir lieu le mercredi 7, au soir.

2e jour, Mardi 6.

Départ de Boulogne en voitures, à sept heures, pour le Mont-Lambert et Echinghen. Le Mont-Lambert donne une bonne coupe des couches jurassiques déjà étudiées dans les falaises (de O à H); on voit, de plus, vers Echinghen, la succession suivante :

14 G.	Grès de Wirvigne à *Pygurus jurensis*.
13 F^3	Marnes, Oolithe et calcaire sableux de Bellebrune.
12 F^2	Argiles à *Ostrea deltoïdea* et calcaires compactes à lithodomes.
11 F^1	Pisolithe à grandes nérinées d'Hesdin-l'Abbé.
10 E	Calcaire siliceux d'Echinghen à *Astarte Morini* et *Trigonia Bronni*.

Le mont Lambert est couronné par des sables et grès ferrugineux (wealdiens); du haut de cette colline la vue s'étend au loin, M. *Ch. Barrois* fait observer les principaux traits orographiques du Boulonnais que l'on voit si bien de ce point élevé. Rozet le premier, avait été frappé des caractères physiques du Bas-Boulonnais; Conybeare et Phillips reconnurent alors les relations de cette région avec la vallée de dénudation des Wealds, ils y virent la terminaison orientale du même massif anticlinal. Le *Bas-Boulonnais* est une plaine ondulée, limitée au N., à l'E. et au S., par les collines de craie du *Haut-Boulonnais*, et bornée à l'O. par la mer. Ce *Bas-Boulonnais* forme donc ainsi un vaste amphithéâtre, dont les gradins extérieurs les plus élevés sont formés de craie couverte d'argile à silex, et constituent le *Haut-Boulonnais*. Dans le *Bas-Boulonnais*, le sol est essentiellement formé par les terrains jurassiques et les terrains primaires; on y trouve, en outre, des traces du T. crétacé inférieur qui forme un ruban continu au pied de l'escarpement de craie, et couronne en outre un certain nombre des collines de l'intérieur.

On ne peut mettre en doute que le Bas-Boulonnais, comme le Weald, n'aient été l'un et l'autre recouverts par les eaux de la mer crétacée. Sur le sommet où nous nous tenons, il y a eu autrefois des roches crétacées dont l'épaisseur avait plus de 100 mètres; cette masse a été enlevée graduellement, grain à grain, par les actions destructives combinées des flots de la mer tertiaire, et des

agents atmosphériques, qui continuent leur œuvre sous nos yeux.

Du mont Lambert, l'excursion se dirige vers Belle, le mont des Boucards, le Wast et les Pichottes, sous la direction de MM. Pellat, Rigaux et Sauvage. On étudie dans cette course, la série de couches suivantes :

9 *D.* Argiles à *Ostrea deltoïdea* de Brucdâle.	A^1 Manquent dans le nord du Boulonnais par émersion ou substitution de *A*, *B*, *C*, ci-dessous.
8 A^1 Argiles pyriteuses et calcaire à Polyppiers de Brucdale (partie sud du Boulonnais).	*C* *B* *A* } Calcaires du mont des Boucards) partie nord du Boulonnais).
7 Calcaires des sondages de la Liane. Argiles à *Ostrea deltoides* du mont des Boucards.	

6 Calcaire d'Houllefort à *Opis* et à *Pseudomelania Heddingtonensis*, couche du haut de la Liégette à *Am. martelli* et Spongiaires.

5 Argiles calcaires à *Terebratula impressa* et *Millericrinus* du milieu de la Liégette.

4 Argiles noires du nord du Wast, à petites *Ammonites* pyriteuses (*Am. Rengeri*, et autres).

3 Calcaires marneux fissiles, du sud du Wast, à *Ammonites Lamberti*.

2 Argiles et calcaires sableux du sud du Wast, à *Serpula vertebralis* et *Ammonites Duncani*.

1 Argiles ferrugineuses de Belle et d'Alincthun à *Ammonites Calloviensis*.

Cornbrash, aux Pichottes.

La description détaillée de ces couches se trouvant déjà dans nos Annales (Tome V, p. 173), nous renverrons encore au travail de M. Pellat.

M. *Hudleston* croit que l'oolithe F^1 correspond à son corallien supérieur; le grès de Wirvigne G appartient à l'Upper calcareous grit, il ne se rapproche pas du Flori-

gemma-bed d'Oxford qui lui est inférieur ; la couche d'Houllefort est la coralline-oolite.

Des Pichottes, l'Association reprit la route de Boulogne, où elle n'arriva qu'à une heure assez tardive.

3e jour, Mercredi 7.

L'Association quitte Boulogne par le train de sept heures, et arrive à Marquise pour déjeûner. On étudie la grande oolithe dans les tranchées du chemin de Rinxent, dans les carrières des Calhaudes, de Marquise et d'Hydrequent.

MM. Rigaux et Sauvage prennent la direction de l'excursion ; ils résument la course faite dans les terrains oolitiques dans la communication suivante :

L'étage bathonien qui, dans le Bas-Boulonnais, repose directement sur les terrains anciens et est constitué par une série de couches, calcaires, sableuses et marneuses à la base, compactes et très-oolithiques au milieu, marneuses et siliceuses au sommet, qui offrent leur plus grand développement aux environs de Marquise et forment dans la partie Est de cette région une plaine peu élevée (40 à 50 mètres au-dessus du niveau de la mer), semée d'îlots oxfordiens, percée par quelques relèvements carbonifères et traversée par la vallée du Haut-Banc. Limité au nord et à l'est par les terrains paléozoïques, plongeant à l'ouest sous le jurassique supérieur, cet ensemble, par suite de la faille de la Slack, s'adosse au sud à l'étage oxfordien, sous lequel il vient disparaître à deux lieues de là, dans les communes de Belle et Bellebrune, pour y former une bande étroite, se terminant à la faille de Wimereux et y buttant contre le Corallien et le Kimméridgien. Un autre affleurement, encore moins important, à Welinghen, est le seul autre point où on ait observé le Bathonien dans notre région.

Le carbonifère qui dans notre région, a formé le fonds

du bassin dans lequel se sont déposées les couches bathoniennes, présente une surface usée et perforée par les lithodomes. Les sédiments qui les recouvrent immédiatement sont des sables généralement blancs ou gris, avec des lits ferrugineux orangés, sans fossiles, qui, près de Bréquenèque, atteignent jusqu'à 24 mètres ; ces bancs renferment des lignites et de nombreux rognons de Pyrite et de Sperkise.

Au-dessus de ce dépôt de transition, les diverses assises du Bathonien se présentent à Hydrequent dans l'ordre suivant :

A*a*.	Calcaire marneux, tendre, pétri d'*Ostrea Sowerbyi*, de *Modiola*, aff. *M. bipartita*.	0m.30
	Marne bleuâtre, avec *Ostrea Sowerbyi*	0,50
	Sable argileux rouge.	0,25
	Calcaire dur, rempli d'*Ostrea Sowerbyi*, de *Terebratula maxillata*.	0.30
b.	Calcaire blanchâtre sableux, un peu oolithique, avec *Rhynchonella concinna, Terebratula obovata*.	1,00
	Argile jaunâtre.	0,30
	Calcaire jaunâtre sableux, plus dur que le précédent, rempli de *Clypeus Plotii* et de Gastéropodes (*Alaria lævigata, Natica Stricklandi, Eulima lævigata, Nerinea Eudesii, Niso Munieri, Cylindrites piriformis, C. cylindricus, C. cuspidatus*, etc.)	1,00
	Calcaire fragmentaire blanchâtre, rempli de grosses oolithes, avec *Terebratula globata, T. obovata, Rhynchonella concinna, Clypeus Plotii, Nerinea bathonica*).	0,40

Aux carrières des Moines, on voit 5 mètres environ de calcaire jaunâtre, dont la couche du milieu très-fossilifère (*Clypeus Plotii, Holectypus depressus, Rhynchonella depressa, Pecten vagans, Anabacia, Echinobrissus Woodwardii, Nerinea Sharmannii*), nous paraît être l'équivalent du calcaire à gastéropodes.

B. Dans les dernières assises de l'assise précédente, les sédiments oolithiques commençaient à paraître ; ils cons-

tituent plus haut 8 à 10 mètres de calcaire homogène fortement oolithique, dont la partie moyenne renferme les *Rhynchonella Hopkinsii*, *Clypeus Mulleri*, *Pecten lens*, *Lima cardiiformis*, *Hinnites abjectus*, *Corbis boloniensis*).

C. La surface de cette masse présente aux Calhaudes des traces d'usure et de perforation; elle est recouverte par une pierre à chaux tendre, très-marneuse, interrompue par des lits blanchâtres argileux. Ce banc est caractérisé par *Rhynchonella elegantula*, *Acrosalenia Lamarckii*, *Eulima communis*; son épaisseur est, en moyenne, de 2 mètres.

D. La couche suivante est surtout bien développée dans la seconde bande bathonienne, à Belle et à Bellebrune. Au-dessus de la pierre à chaux, l'on voit :

Calcaire marneux blanchâtre, rempli de petites oolithes brunes, très-fossilifère (*Anabacia Bouchardi*, *Holectypus depressus*, *Terebratula obovata*, *T. intermedia*, *T. lagenalis*, *T sublagenalis*, *Rhynchonella Morieri*, *R. badensis*, *Natica ambigua*, *Trochus inornatus*, *Cylindrites Thorentei*, *Pecten Bouchardi*, *Pecten vagans*, *Avicula echinata*, *Cyprina Loweana*, *Astarte rotunda*, *Cypricardia caudata*, *Myacites securiformis*, *Pholadomya lyrata*, etc.).	0,40
Calcaire siliceux.	0,80
Sable ferrugineux avec oolithes désagrégées et renfermant des débris de *Terebratula sublagenalis*	0,25
Calcaire dur, siliceux, usé et recouvert d'huitres	1,50

E. Marnes ferrugineuses calloviennes recouvrant le Bathonien dans le chemin de Belle à Cobrèque.

Entre l'oolithe miliaire et la pierre à chaux, existe une surface usée et perforée ; elle sépare notre Bathonien en deux groupes, dont chacun peut être divisé en deux assises, par le changement de faune et de caractère minéralogique. Ces assises sont, de bas en haut :

A. Le calcaire d'Hydrequent, que MM. Rigaux et Sauvage ont assimilé au Fuller's Earth anglais. On peut y distinguer le niveau inférieur à *Ostrea Sowerbyi* et à *Modiola*, et le niveau supérieur à Gastéropodes et à Brachiopodes.

B. L'oolithe de Marquise à *Rhyn. Hopkinsii*, assimilable au calcaire siliceux de Minchinhampton et aux calcaires blancs des Ardennes et de l'Aisne. MM. Rigaux et Sauvage regardent comme son équivalent les couches de calcaire siliceux et d'argile bleue avec fragments d'huitres que l'on voit dans le fond de la carrière des Pichottes, près du Wast, ces couches étant semblables à celles qui existent à la base du Great Oolite de Enslow Bridge.

C. Le calcaire marneux ou pierre à chaux à *Rhynchonella elegantula*, que l'on peut assimiler au Forest-Marble. Ce calcaire est, dans le Boulonnais, caractérisé par l'abondance de deux formes qui lui sont spéciales (*Acrosalenia Lamarkii* et *Rhyn. elegantula*).

D. Le calcaire siliceux et oolithique de Belle et de Bellebrune à *Rhyn. badensis*. Ce calcaire est absolument identique avec le Cornbrash anglais.

Ces quatre assises ont fourni environ 230 espèces de mollusques, dont la liste a été dressée par MM. Rigaux et Sauvage; ce résumé peut être donné ainsi :

	C. à R. badensis.	*C. à R. elegantula.*	*C. à R. Hopkinsii.*	*C. à Clypeus Ploti.*
Total des espèces	160	26	6	95
Espèces passant plus haut.	»	14	3	40
Espèces passant plus bas	39	12	3	»

A Hydrequent, le calcaire à *Ostrea Sowerbyi* du Fullers-Earth repose sur le calcaire carbonifère corrodé et perforé par les lithophages. L'Association commence ici, sous la direction de M. Gosselet, la coupe géologique de la Vallée-Heureuse, où on relève la série connue, de bas en haut :

Dolomie de le Hure.
Calcaire du Haut-Banc à *Productus cora.*
Calcaire Napoléon à *Productus giganteus.*
Grès des Plaines.
Schistes houillers.

L'excursion ne réussit pas à trouver de végétaux dans les déblais des fosses d'Hardinghen, elle eût toutefois une ample compensation dans la découverte faite par divers membres d'*Anthracomya*, d'*Anthracosia*, et autres coquilles saumatres, encore inconnues jusqu'à ce jour dans le T. houiller du Boulonnais.

Les T. primaires sont ici recouverts par la zône du gault à *Am. mammillaris*, exploitée pour ses nodules de phosphate de chaux.

Les membres de l'Association reprirent la route de Marquise, d'où le chemin de fer les ramena à Boulogne. Cette soirée fut passée au Casino, où nous avions été invités à un grand concert, par la municipalité de la ville.

4e jour, Jeudi 8.

Nous quittons Boulogne, comme le jour précédent, par le train de 7 heures, pour Marquise : nous faisons, après déjeûner, la grande coupe des Terrains primaires du Boulonnais, de Blecquenecques à Caffiers.

Au nord de Blecquenecques, M. *Gosselet* nous conduit dans une belle série de carrières ouvertes dans le calcaire carbonifère violacé à *Productus cora*, recouvert par les calcaires blancs à *Spirifer glaber*, qui s'inclinent au nord et

viennent buter contre une faille. Le terrain houiller a été exploité au nord de la faille, il s'enfonce sous le calcaire carbonifère des carrières précédentes ; sous ces couches houillères, on passe en avançant au nord sur la série des assises régulièrement inclinées au sud. On rencontre successivement les couches suivantes de haut en bas :

11 *b*.	Schistes houillers de Locquinghen à *Pecopteris Loshii*, *Sphenopteris coralloïdes*, *Sphenophyllum erosum*, *Annularia radiata*, *Calamites Suckowii*, etc.	Terrain Carbonifère
11 *a*.	Grès des Plaines à *Productus Flemingii* (Millstone grit).	
10.	Calcaire à *Productus giganteus*.	
9.	Marbre Napoléon à *Productus undatus*, *Spirifer glaber*.	
8.	Calcaire du Haut-Banc à *Productus cora*.	
7.	Dolomie de le Hure, à tiges d'encrines.	
6.	Grès de Fiennes à *Cucullæa Hardingii*, *Cucullæa trapezium*. A la base sont des schistes rouges que nous assimilons à ceux de la brasserie Meux, à Londres.	Terrain Dévonien.
5.	Calcaire de Ferques, à *Spirifer Verneuili*, *Spirifer Bouchardi*, *Atrypa reticularis* , *Rhynchonella Boloniensis*, *Cyathophyllum hexagonum*, *Favosites Boloniense*.	
3-4.	Schistes de Beaulieu (et Dolomie des noces), à *Spirifer Verneuili*, *Spirifer Sauvagei*, *Cyrtina heteroclita*, *Strophomena Gosseleti*.	
2.	Calcaire de Blacourt, à *Productus subaculeatus*, *Spirifer Orbelianus*.	
1.	Schistes rouges, grès vert, Poudingue, avec empreintes végétales.	
s.	Silurien, schistes noirs *à Graptolithes*.	

M. *Rigaux* rappelle qu'il a subdivisé les schistes de Beaulieu en quatre zônes paléontologiques distinctes, ce sont de haut en bas :

Calcaires à *Pentamerus brevirostris.*
Marne à *Streptorhynchus elegans.*
Argile à *Streptorhynchus Bouchardi.*
Schistes à *Spirigera Davidsoni.*

M. *Gosselet* esquisse à grands traits l'histoire des terrains paléozoïques du Boulonnais. La succession des couches telle que nous l'avons vue, telle que nous l'admettons aujourd'hui, n'a été reconnue qu'après les nombreux travaux, longtemps contradictoires, de MM. Murchison, Du Souich, Delanoue et Godwin-Austen. Il fallait, pour résoudre les problèmes stratigraphiques que nous présentent les terrains paléozoïques du Boulonnais, en découvrir la clef dans les régions plus simples des Ardennes, où se trouve la continuation des mêmes couches. Nous avons eu aujourd'hui même une nouvelle preuve des relations intimes qu'il y avait entre ces deux contrées paléozoïques, dans la découverte faite par l'un de nous (M. J. Grant), dans le calcaire de Blacourt, du *Spirifer orbelianus*, si caractéristique de la *zône des monstres* en Ardennes. Nous sommes arrivés ainsi à retracer la géographie de ces régions à l'époque paléozoïque, et à reconnaître les différents mouvements du sol qui ont donné à ce pays sa constitution géologique actuelle.

M. *Charles Barrois* fait observer l'accord remarquable entre les mouvements du sol de cette région, à différentes époques. Ce sont les mêmes mouvements qui se sont produits aux différentes époques : le *Ridement des Ardennes* de M. Gosselet, qui eut lieu après le silurien refoula ces formations du sud vers le nord ; son *Ridement du Hainaut*, postérieur au terrain houiller, fut aussi une poussée du sud au nord ; j'ai montré qu'il en avait été de même lors du *Ridement des*

Downs, qui se produisit pendant l'oligocène. Nous devons donc en conclure que cette région (des Mendip-Hills, au Boulonnais et à l'Ardenne), doit sa formation à trois ridements successifs du sol; la force développée à ces différentes époques dans cette région, a toujours été une pression latérale, agissant dans le même sens.

Les membres de l'Association, ainsi que les membres de la Société géologique du Nord, qui s'étaient joints à eux en plus grand nombre ce jour-ci, terminèrent à Caffiers l'excursion de cette journée. Le chemin de fer nous ramena de Caffiers à Boulogne.

Le soir, nous nous rendîmes à l'invitation de la Société académique et du corps médical de Boulogne, qui nous avaient conviés à un *Tea-punch*, à l'hôtel de Folkestone, à neuf heures et demie.

Cette réunion, toute de confraternité, a paru faire un grand plaisir aux géologues étrangers et l'expression en a été vivement témoignée dans les toasts de MM. Pattison, Foulerton et Parker, répondant à ceux portés par MM. Guerlain, président de la Société médicale, et Platrier, président de la Société académique. MM. Pellat et Gosselet prirent aussi la parole, ainsi que MM. A. Huguet, Sénateur-Maire de Boulogne, et Najean, sous-préfet de Boulogne.

Quatre-vingts personnes au moins se trouvaient dans la salle de l'hôtel Folkestone, toutes ont emporté le meilleur souvenir de cette réception : notre Société géologique du Nord n'oubliera pas les hôtes qui l'ont si bien accueillie à Boulogne.

5e jour, Vendredi 9.

Départ de Boulogne à sept heures en chemin de fer pour Calais; nous sommes reçus à l'arrivée par M. Lejeune, avec lequel nous visitons le musée de Calais : les membres de

l'Association remarquent les belles collections de silex taillés et d'ossements trouvés par M. Lejeune dans l'atelier des Noires-Mottes et dans les cavernes du Boulonnais.

M. Lejeune avait bien voulu se charger de l'organisation de cette journée de courses. Après avoir déjeûné, nous nous mettons en route pour Sangatte. M. Potier nous attendait à Sangatte, il montre aux membres de l'Association, les échantillons recueillis dans les sondages et les puits qu'il a fait faire, pour ses études sur le tunnel sous-marin entre l'Angleterre et la France. Nous visitons ensuite la belle collection de fossiles et d'archéologie locales de M. le Dr Robbe. Nous quittons enfin Sangatte, où nous avions tant de choses à voir en si peu de temps, pour nous diriger vers Wissant le long de la plage. Grâce à la savante direction de M Potier, qui veut bien guider l'excursion, nous pouvons faire en quelques heures la coupe géologique du Blanc-Nez; nous étudions ainsi successivement les couches crétacées suivantes, sous la curieuse falaise quaternaire de Sangatte, décrite par MM. Prestwich, Sauvage, Hamy, Chellonneix :

13 Craie à silex à *Micraster breviporus*.
12 Craie blanche à *T. gracilis*.
11 Craie noduleuse à *In. labiatus*.
10 Marne à *Belemnites plenus*.
9 Marne à *Am. rotomagensis*.
8 Marne à *Am. varians* avec le lit à *Ploc. meandrina* à la base.
7 Chloritic mark à *Am. laticlavius*.
6 Argile marneuse grise à *Am. inflatus*.
5 Argile bleu très-foncé à *Am interruptus*.
4 Nodules de phosphate de chaux à *Am. mammillaris*.
3 Sable et grès vert (Folkestone beds).
2 Argile noire à *Ostrea sinuata* (Sandgate beds).
1 Sable ferrugineux (Wealdien).

Arrivées à Wissant, les personnes qui avaient pris part à

l'excursion se séparent. Nous prenons congé, après leur avoir voté des remerciements unanimes, de MM. Lejeune, Potier, Robbe, qui avaient bien voulu nous diriger, et qui retournent à Calais, tandis que le gros de l'excursion, part pour Marquise et de là à Boulogne, où nous arrivons la nuit.

6e jour, Samedi 9.

Nous quittons Boulogne à 9 heures, par chemin de fer, pour la station de Pont-de-Briques. De Pont-de-Briques à Saint-Etienne, nous montons une côte assez longue, pour arriver, au haut du mont, aux nombreuses exploitations de sables, argiles et minerais de fer du Wealdien.

A Ecaux, nous étudions le minerai limonitique avec cyrènes, trigonies, rapporté au Portlandien par M. Pellat. D'Ecaux, nous gagnons le cap d'Alpreck, où l'on trouve un équivalent du Portland stone très-fossilifère. Nous nous dirigeons ensuite vers Boulogne, en suivant le haut de la falaise, où on exploite N^1 et N^2, avec empreintes de vagues, végétaux fossiles, Ammonites Portlandicus, etc.

Cette course était la dernière que nous devions faire pendant cette excursion de 1878 ; les membres de l'Association géologique de Londres avant de quitter la France, voulurent remercier les géologues français qui les avaient dirigés, et les réunirent à un banquet à l'hôtel d'Angleterre. De nombreux toasts furent portés ; enregistrons le meilleur : à la prochaine visite des géologues anglais !

Quelques heures plus tard, les membres de l'Association géologique voguaient vers Londres, laissant chez nous les meilleurs souvenirs de leur passage, et des notions plus nettes sur la corrélation des zônes paléozoïques des deux côtés du détroit.

Description Géologique du canton de **Maubeuge** (¹).

par M. **Gosselet.**

Le canton de Maubeuge se divise sous les rapports topographique, géologique et agricole en deux parties séparées par la Sambre. Sur la rive droite, au Sud-Est de cette rivière, se trouve l'extrémité occidentale des terrains primaires de l'Entre-Sambre-et-Meuse ; sur la rive gauche dominent les terrains tertiaires.

Les couches primaires sont redressées et plissées ; la direction de ces plis est sensiblement de l'Est à l'Ouest, mais ils ne sont pas complétement parallèles entr'eux ; ils se joignent, s'anastomosent et se divisent de telle sorte que leur nombre est variable suivant la longitude.

Le plissement des terrains primaires eut lieu à la fin de l'époque houillère et rien ne prouve que la rive droite de la Sambre ait été depuis lors recouverte par des eaux marines.

---

(1) Pour simplifier le nom des routes, elles seront désignées par leurs numéros administratifs. En voici la liste :

Routes Nationales.

N° 2, de Paris à Bruxelles par Avesnes, Maubeuge, Mons.

N° 49, de Valenciennes à Luxembourg par Bavai, Maubeuge, Beaumont.

Routes Départementales.

N° 13, de Landrecies à Maubeuge.

N° 25, contour de Maubeuge.

Chemins de Grande Communication.

N° 27, de Maubeuge à Solre-le-Château.

N° 23, de Maubeuge à Binche par Vieux-Reng.

N° 42, de Solre-le-Château à Jeumont.

N° 71, de Maubeuge à Erquelines par Boussois, Marpent, Jeumont.

Chemins Vicinaux d'Intérêt commun.

N° 8, de Maubeuge à Villers-Sire-Nicole.

N° 49, de Maubeuge à Taisnières-sur-Hon.

N° 95, de Bois-des-Dames à la Longueville par Hautmont.

A l'époque crétacée le rivage de la mer était à peu près sur l'emplacement de la Sambre. Ce fut aussi sa limite à l'époque éocène.

La liste des terrains que l'on trouve dans le canton de Maubeuge est la suivante :

Terrains	*Terrain*	*Etages*	*Assises*	Couches du canton de *Maubeuge*
Contemporains	Récent			Alluvions des Vallées.
	Diluvien			Limon.
Tertiaires	Néogène			»
	Oligocène			»
	Eocène	supérieur		»
		moyen		»
		inférieur	Yprésien.	»
			Argile d'Orchies.	»
			Landénien.	Sables d'Ostricourt. Marne de la Porquerie. Argile à silex.
Secondaires	Crétacé	supérieur	Maestrichtien.	»
			Sénonien.	Craie à *Micraster coranguinum*?
			Turonien.	Marlette à *Inoceramus Brongniarti*.
			Cénomanien.	Dièves à *Inoceram. labiatus*. Marne à *Belemnites plenus*. Marne à *Pecten asper*.
		inférieur	Aachénien.	Sables et argile.
	Jurassique			»
	Triasique			»
Primaires	Carbonifère	supérieur (Pénéen)		»
		moyen (Houiller)		»
		inférieur	Condrusien	Calcaire carbonifère.
	Dévonien	supérieur	Famennien	Schistes d'Etrœungt. Psammites du Condros. Schistes de Famenne.
			Frasnien	Schistes à Acervularia. Calc. de Ferrières.
		moyen	Givétien	Calc. de Givet.
		inférieur	Eifélien	»
			Coblentzien	Grès de Villers-Sire-Nicole.
			Taunusien	»
			Gédinien	»
	Silurien			»
Azoïques				»

TERRAIN DÉVONIEN.

Le canton de Maubeuge est tout entier situé dans le bassin de Dinant et sur le versant nord de ce bassin. La crête silurienne du Condros, qui formait le rivage septentrional de ce bassin au commencement de la période dévonienne, passe au Nord de Thuin et entre Mons et Gœgnies-Chaussées. Sur ce rivage se sont déposés successivement le Gédinien, le Taunusien et le Coblentzien. Le Coblentzien seul affleure dans le canton de Maubeuge.

Coblentzien.

Le Coblentzien se divise en quatre zones : Grauwacke de Montignies, Grès de Vireux, Schistes rouges de Burnot, Grauwacke de Hierges.

Dans le canton de Maubeuge, on ne voit que les Schistes rouges de Burnot. En Belgique, ils s'étendent sur la rive gauche de la Sambre jusqu'à la gare d'Erquelines, mais à partir de la frontière, ils disparaissent sous les terrains plus récents et ils sont rejetés au Nord par une faille ou une série de plis. On les retrouve dans la vallée de la Trouille et de ses affluents où l'on peut également constater plusieurs plis; puis à l'Ouest dans le ruisseau de Gœgnies.

Cette zone est formée de schistes rouges, de grès et de poudingue. Les grès et les poudingues sont exploités pour pavés à Villers-Sire-Nicole, à Vieux-Reng et à Gœgnies.

On ne sait pas où passe la limite Sud de cette assise entre Bersillies et Maubeuge.

La grauwacke de Hierges doit exister dans le canton de Maubeuge, mais elle est partout cachée par des dépôts plus récents. On la connaît à l'Ouest dans les environs de Bavai, où M. Ladrière l'a bien étudiée et je l'ai retrouvée à l'Est et près de Jeumont sur le chemin de traverse qui conduit à Solre-sur-Sambre. Au sortir du bois, ce chemin traverse en

tranchée quelques bancs de grauwacke remplie de fossiles en mauvais état.

Eifelien.

Il en est des schistes à calcéoles comme de la grauwacke, ils doivent exister à une certaine profondeur sous le plateau de la rive gauche de la Sambre.

Givétien ([1]).

Le calcaire de Givet à *Strigocephalus Burtini* constitue une bande qui, venant de Belgique, pénètre sur le territoire français à Jeumont, où elle est située, d'abord des deux côtés de la vallée de la Sambre, puis à partir de l'église de Jeumont uniquement sur la rive gauche; sa direction est à peu près de l'Est à l'Ouest; entre Marpent et Boussois, une faille ou un pli la rejette au Sud.

On peut y distinguer deux niveaux :

Le niveau inférieur est formé de calcaire bleu foncé avec veines blanches de calcite; on l'exploite le long de l'escarpement de la Sambre entre Jeumont et la frontière et dans les carrières de Jumetiaux et de Marpent, où il est affecté d'un pli anticlinal très manifeste.

Le niveau supérieur est composé de calcaire noir ou bleu foncé dont certains bancs sont remplis de *Murchisonia,* de *Macrocheilus* et de *Strigocephalus Burtini*. Ces bancs sont exploités comme marbre à la carrière Maillard à Jeumont; ils l'ont été anciennement à la carrière de Boussois.

A partir de Marpent, le calcaire de Givet se prolonge sous les terrains secondaires et tertiaires pour aller se relier à la bande du même âge que l'on voit dans la vallée de l'Hogneau.

---

(1) Voir le Calcaire de Givet, 2e partie, par M. J. Gosselet, Ann. Soc. Géol. du Nord, III, p. 65.

Frasnien.

Le Frasnien du canton de Maubeuge se divise en deux zones :

1. Calcaire de Ferrière.

Cette zone de beaucoup la plus importante est formée essentiellement de calcaire. C'est le niveau des calcaires de Ferrière-la-Grande, de Recquignies, d'Hautmont, etc. Il y a en outre des schistes intercalés dans les calcaires.

Les calcaires sont noirs, gris-bleuâtre (pierre bleue), grisâtres ou gris.

Généralement les calcaires noirs sont compactes, les calcaires bleuâtres et grisâtres sont subgrenus, les calcaires gris sont légèrement saccharoïdes. Quelquefois ces calcaires sont transformés en dolomie et il y a même des bancs de dolomie pulvérulente.

Certaines couches sont très-riches en fossiles et particulièrement en coraux ; quelques-unes en sont littéralement formées. Les fossiles qui y ont été recueillis sont : (1)

Spirifer Verneuili . . .	3	*Productus subaculeatus* .	3
Spirifer Sauvagei . . .	2	*Gomphocerus*	1
Spirifer Legayi.	1	*Cyrtoceras*	1
Spirigera concentrica. .	3	*Cyathophyllum boloniense*	1
Atrypa reticularis. . . .	3	*C. cæspitosum* . . .	4
Rhynchonella pugnus . .	1	*C. hexagonum* . . .	4
Rhynchonella boloniensis.	2	*Ptychophyllum multilamellosum*.	1
Orthis striatula.	1	*Tecostegites Bouchardi*. .	1
Orthis Dumontiana . . .	1	*Favosites boloniensis* . .	4
Streptorhynchus umbraculum.	2	*Alveolites subæqualis* . .	4
Leptæna Dutretrii . . .	2	*Alveolites suborbicularis* .	2
Leptæna Ferquensis. . .	2	*Monticulopora Goldfusii* .	2
Chonetes armata. . . .	1	*Trachypora marmorea*. .	1

(1) Les chiffres suivant indiquent la rareté des espèces fossiles dans le canton de Maubeuge : 1 rare, 2 assez commun, 3 abondant, 4 très-abondant.

Le sol primaire du canton de Maubeuge étant fort plissé le calcaire frasnien forme un certain nombre de voûtes anticlinales, allongées de l'est à l'ouest, et que nous désignerons sous le nom de bandes.

On peut compter 11 de ces bandes. Ce sont celles de Jeumont, de Marpent, d'Assevent, de Maubeuge, du bois de Jeumont, d'Ostergnies, de Cerfontaine, de Colleret, de Ferrière-la-Grande, d'Hautmont et de Boussières.

1. *Bande de Jeumont.* — Cette bande calcaire passe sous les villages de Jeumont et de Marpent. Elle est séparée du calcaire à Strigocéphales par les schistes qui affleurent sous l'église de Jeumont. Il n'y a actuellement aucune carrière qui permette de l'étudier en détail.

2. *Bande de Marpent.* — Elle s'étend sur les territoires de Jeumont, Marpent, Recquignies, depuis la frontière jusqu'à la tranchée du chemin de fer à l'O. de Recquignies. C'est probablement aussi la même bande qui, après avoir passé la Sambre, affleure dans un petit bois, entre Assevent et Boussois. Elle est séparée de la précédente par un petit bassin rempli de schistes à *Acervularia* et de schistes verts feuilletés. Elle est divisée en trois segments par des failles perpendiculaires aux couches. L'une de ces failles correspond au ruisseau limite entre Marpent et Recquignies ; l'autre part de l'extrémité orientale du village même de Marpent, accompagnée d'un rejet de 300 mètres au S. de la partie occidentale.

La bande de Marpent forme une voûte, dont la clef est constituée par les schistes que l'on voit au S. et au S.-O. de Marpent, sur le chemin des Carrières et sur celui de Rocq. Elle montre la série de couches suivantes :

1° Schistes formant la clef de voûte.

2° Calcaire gris-clair, visible dans le versant anticlinal nord sous le vieux château de Marpent, dans le village de Rocq et sur le chemin de fer entre Rocq et Recquignies.

Les calcaires gris dépendant du versant anticlinal sud ne peuvent guère être observés que dans la tranchée à l'E. de Recquignies.

3° Calcaire bleuâtre, grisâtre ou noir, dont quelques bancs sont exploités comme pierre de taille, moëllons, pierre à chaux dans les carrières de Wattissart à Jeumont, Motteux, William et Dubois à Marpent, Friart à Rocq, toutes sur le versant anticlinal sud et dans la carrière de Buchères, sur le versant anticlinal nord. Dans ces carrières, on travaille principalement comme pierre de taille un calcaire grisâtre, désigné sous le nom de Gros-Banc. On en fait aussi du marbre à Rocq.

3. *Bande d'Assevent.* — Cette bande passe sous le village d'Assevent ; elle est située au N. de la précédente, dont elle est séparée par des schistes, peut-être est-elle le prolongement de la bande de Jeumont. On l'a exploitée à l'est du village, en face de l'avenue du château ; mais les seules carrières ouvertes actuellement, le sont à l'O. d'Assevent, sur le territoire de Maubeuge dans un calcaire noir sans fossiles.

4. *Bande de Maubeuge.* — La partie haute de la ville de Maubeuge est construite sur un escarpement de calcaire frasnien. Cette bande, en se prolongeant vers l'O., se bifurque probablement ; car elle doit se relier aux carrières de Sous-le-Bois et aux roches calcaires que l'on a rencontrées à Douzies. Or, le calcaire de Douzies est séparé de celui de Sous-le-Bois par des schistes visibles sur le chemin qui relie ces deux hameaux.

5. *Bande du bois de Jeumont.*— Une bande calcaire affleure dans le bois de Jeumont, où une carrière a été ouverte ; elle se prolonge à l'O. sur le territoire de Colleret.

6. *Bande de Colleret.* — Le village de Colleret est sur une bande calcaire qui a été exploitée aux Waclons.

7. *Bande d'Ostergnies.* — Ce village est aussi construit sur

une voûte de calcaire dévonien qui, sur presque tout son parcours, est caché, soit par le limon, soit par la végétation ; à l'extrémité occidentale de cette bande a été ouverte la carrière de l'Escrière.

8. *Bande de Cerfontaine.* — Au sud du village de Cerfontaine, se trouve une petite bande calcaire réduite au versant anticlinal nord. La coupe en sera donnée dans la description de la commune.

9. *Bande de Ferrière-la-Grande.* Il en sera de même de la bande double de Ferrière-la-Grande.

10. *Bande d'Hautmont.* — La bande d'Hautmont, visible sous la place même de ce village n'est plus exploitée que sur la rive gauche de la Sambre, à la limite du territoire de Boussières.

11. *Bande de Boussières.* — La bande de calcaire frasnien qui existe sous ce village, se prolonge sur la rive droite et est coupée par le chemin de fer au nord de la scierie des Reaux.

II. — *Schistes à Acervularia.*

Cette zône est formée de schistes argileux, contenant des nodules argilo-calcaires et quelquefois des masses de calcaires rouges. Les

Acervularia pentagona *Acervularia Golfusii*

y sont très-abondants.

Les schistes à *Acervularia* sont partout peu épais. Ils se réduisent à quelques mètres de schistes plaqués sur les calcaires précédents ; aussi bien qu'ils doivent exister au N. et au S. de toutes les bandes décrites plus haut, ils sont rarement visibles.

On les connaît au sud de la bande de Jeumont, dans le village de Marpent ; au nord de la bande de Marpent, le long de l'ancienne chaussée romaine, à l'O. de ce village ; au sud

de la bande de Marpent à Watissart, où ils contiennent un gros nodule de calcaire rouge ; à Ferrière-la-Grande, formant un bassin entre les deux voûtes.

Famennien.

Trois zônes ont été reconnues dans cette assise sur le territoire du canton de Maubeuge.

I. — *Schistes feuilletés.*

Cette zône entoure les calcaires frasniens. Elle constitue 6 bandes dans le canton de Maubeuge.

1° Bande de Marpent. — Elle entoure la bande de calcaire frasnien de Marpent et la sépare de celle de Jeumont. Rejetée au sud par une faille, elle va passer dans le village de Rocq, puis au sud de Recquignies.

2° Bande de Maubeuge. — Elle passe sous une partie de la ville et le long du chemin de halage. Elle se dirige ensuite vers l'O. en se bifurquant pour envelopper les calcaires de Sous-le-Bois.

3° Bande d'Ostergnies.—Elle enveloppe les bandes calcaires du bois de Jeumont et d'Ostergnies.

4° Bande de Colleret. — Elle entoure les bandes de Colleret, de Cerfontaine et de Ferrière-la-Grande; lorsque cette dernière bande se bifurque, les schistes remplissent le bassin entre les deux voûtes calcaires.

4° Bande d'Hautmont. — Elle enveloppe le calcaire frasnien d'Hautmont.

II. — *Psammites.*

La bande des psammites n'a pas encore été étudiée en détail dans le canton de Maubeuge. Tantôt le psammite se divise en feuillets minces et passe au schiste, tantôt il est en bancs plus volumineux, la roche est plus quarzeuse ; elle pourrait être employée à la fabrication des pavés. (1)

(1) On vient en effet d'y ouvrir des exploitations de pavés à Jeumont.

Les psammites en s'altérant produisent une argile plastique, jaune ou panachée, tout-à-fait imperméable, aussi le limon, qui est produit par la décomposition des psammites et qui en couvre les plateaux, constitue un sol presque d'aussi mauvaise qualité que le psammite lui-même.

Les psammites sont très-peu fossilifères ; l'espèce la plus commune est :

Spirifer Verneuili

On peut distinguer, dans le canton de Maubeuge, cinq bandes de psammites.

1° La première constitue un bassin qui s'étend depuis la frontière au sud de Jeumont jusqu'à Sous-le-Bois. Le versant synclinal nord est visible sur le chemin de grande communication n° 42, contre les bornes 13,5 et 13,4, ainsi que près de la fontaine Lambreçon, où au N. de Wattissart; on a ouvert d'importantes carrières; sur les chemins de Jeumont et de Marpent à Colleret (on y exploite des pierres à polir le marbre); près du bois de Foyaux, sur le territoire de Rousies, où ils contiennent de nombreux nodules calcaires ; dans la tranchée du chemin de fer près de la fontaine Sainte-Aldegonde et à l'entrée des routes de Coulsore et d'Avesnes.

Le versant synclinal sud peut s'observer sur le chemin de grande communication n° 42 à la descente vers le bois de Jeumont ; le long du ruisseau de Wattissart, au S.-O. de la ferme ; dans le bois au sud de Recquignies ; dans le chemin de fer de Ferrière ; à Louvroil, où ils sont exploités pour pavés.

2° La seconde bande commence à la frontière dans le bois de Branleux et va se souder à la précédente à Rousies. Sur la première partie de son parcours, elle en est séparée par les voûtes calcaires du bois de Jeumont et d'Ostergnies.

On observe le versant synclinal nord au bois de Branleux ; sur le chemin de grande communication n° 42, à la borne 11,1 ; au nord de Cerfontaine.

Le versant synclinal sud est visible dans le bois de Branleux ; sur le chemin de grande communication n° 42, de la borne 10,2 à la borne 9,85 ; derrière la scierie de Colleret et dans le haut de ce village ; sous le village de Cerfontaine ; sur le chemin de fer de Ferrière-la-Grande, au nord de ce village ; au moulin de la Basse à Louvroil.

3° La troisième bande, séparée de la deuxième par les bandes calcaires de Colleret, de Cerfontaine et de Ferrière, se montre à la limite orientale du canton sur la route nationale n° 49. Elle forme le plateau du bois Monsieur, entre Quiévelon et Colleret ; celui du bois de Maubeuge, entre Ferrière-la-Petite et Ferrière-la-Grande, passe au nord du Bourdiau, entre Warnory et Hautmont et sous le bois du Quesnoy. Elle se soude à la deuxième bande entre les voûtes calcaires de Ferrière-la-Grande et d'Hautmont.

Partout sur son bord septentrional elle plonge vers le sud, mais son bord méridional est moins régulier. A ses deux extrémités, elle se relève sur les voûtes de calcaire frasnien de Cousolre et de Boussières ; au milieu de son parcours elle s'enfonce sous le bassin de calcaire carbonifère de Ferrière-la-Petite.

4° La quatrième bande se détache de la précédente environ à la hauteur du Bourdiau et se dirige sur Saint-Remy-mal-Bâti ; elle se relève contre la bande de calcaire dévonien de Boussières et s'enfonce au sud sous le calcaire carbonifère de Bachant.

5° La cinquième bande passe au sud de Quiévelon, entre Damousies et Ferrière-la-Petite et se termine vers Ropsies. Elle forme voûte entre les bandes de calcaire carbonifère de Ferrière et de Limont.

6° La sixième passe entre Damousies et Wattignies et se termine sur le territoire de Beaufort.

7° La septième ne touche le canton qu'à l'extrémité sud du territoire de Wattignies.

III. — *Schistes et calcaire d'Etrœungt.*

Cette zône est caractérisée par des schistes argileux, accompagnés de bancs calcaires souvent importants. Le calcaire est subcompacte, noir, bleuâtre ou grisâtre ; et il contient une grande quantité de petites tiges d'encrines qui lui donnent la structure sublamellaire.

Les fossiles dans le canton de Maubeuge, sont :

Phacops latifrons.	*Orthis arenata.*
Spirigera concentrica.	*Clisiophyllum Haimei.*
Spirifer Verneuili.	

La zône d'Etrœungt entoure les petits bassins de calcaire carbonifère, mais elle n'a pas encore été reconnue partout.

1° *Bassin de Ferrière-la-Petite, bande nord* : Le point le plus occidental de cette bande est au sud du Bourdiau : dans le chemin du Bourdiau à Damousies, on voit des schistes avec nodules calcaires et *Spirifer Verneuili*. Cette zône peut encore s'observer sur le chemin qui conduit de Ferrière-la-Petite au chemin de grande communication n° 27.

Bande sud : Elle apparaît à l'O. à la Marlière où elle sépare le bassin de Limont de celui de Ferrière-la Petite ; sur le chemin de Damousies au Bourdiau ; au château de l'Agace, sur le chemin de grande communication n° 27.

A l'est du territoire de Ferrière-la-Petite, ces deux bandes se réunissent par suite de la disparition du calcaire carbonifère qui remplissait le centre du bassin et elles se prolongent à l'est jusque Aibes.

A la limite du territoire de Ferrière-la-Petite et de Quiévelon, sur le chemin qui unit ces deux villages, on trouve des schistes remplis de fossiles, dont la matière calcaire a disparue ; à Quiévelon on a ouvert plusieurs carrières, dans les calcaires d'Etrœungt.

2° *Bassin de Bachant.* — Ce bassin est dans le prolongement de celui de Ferrière-la-Petite, mais on n'y a pas

encore déterminé d'une manière bien nette la présence de la zône d'Etrœungt.

3° *Bassin de Limont.* — Les schistes d'Etrœungt existent dans le village même de Limont, séparant le bassin de Limont de celui de Bachant. Au sud de ce bassin on connaît la zône d'Etrœungt, dans le village d'Eclaibes, au S. de l'église et au S.-O. de Beaufort.

4° *Bassin de Damousies.* — Au S.-E. de Rousies la zône d'Etrœungt forme une bande continue qui s'étend jusqu'à Damousies. On y a ouvert quelques carrières sur le territoire de ce dernier village; les bancs calcaires qui y sont exploités, après avoir traversé le chemin de grande communication n° 27, affleurent sous l'église de Damousies.

5° *Bande de Dimechaux.* — Une autre bande, qui se présente à l'extrémité sud du territoire de Wattignies, va ensuite passer sous Dimechaux.

TERRAIN CARBONIFÈRE

La division inférieure de ce terrain existe seule dans le canton de Maubeuge.

Condrusien ou Calcaire carbonifère.

Le calcaire carbonifère du canton de Maubeuge appartient au bassin de Berlaimont et à la bande de Bachant. Celle-ci commence à l'E. de Ferrière-la-Grande et se dirige vers l'O., en passant sous les territoires de Ferrière-la-Grande, de Beaufort, de Limont-Fontaine et de Saint-Remy-mal-Bâti.

Elle est formée par la réunion de plusieurs plis parallèles qui se soudent l'un à l'autre. Sa composition présente quelque différence suivant les points où on l'observe. A l'extrémité orientale, on ne connaît pas le calcaire de Limont, tandis qu'à l'extrémité occidentale près de Limont, on ne voit ni le calcaire d'Avesnelles, ni celui de Waulsort.

Le calcaire carbonifère du canton de Maubeuge contient huit zônes :

1° *Calcaire d'Avesnelles.*

Calcaire noir avec :

Productus Flemingii,

surmonté de schistes très-fissiles.

2° *Calcaire de Soignies* ou *petit granite.*

Calcaire sublamellaire formé de tiges d'encrines, il contient des silex phtanites. Les fossiles sont :

Spirifer mosquensis, *Productus semi-reticulatus.*

3° *Calcaire de Waulsort.*

Calcaire rose avec noyaux spathiques; on y rencontre :

Spirifer cuspidatus, *Productus semi-reticulatus.*
Orthis resupinata. *Rhynchonella acuminata.*

4° *Calcaire de Bachant.*

Calcaire noir compacte ou sub-grenu, en bancs tantôt épais, tantôt minces et schistoïdes. Au milieu de cette zône on rencontre toujours de nombreux silex phtanites. Quelquefois même la matière siliceuse est en si grande quantité qu'elle s'est substituée au calcaire et constitue à elle seule des bancs entiers (Ferrière-la-Petite),

Les fossiles principaux de cette zône sont :

Bellorophore huilcus, *Productus giganteus.*
Eomphalus helicoides.

Le *Productus giganteus* ne se rencontre qu'à la partie supérieure au dessus des phtanites.

5° *Dolomie de Namur.*

Dolomie souvent pulvérulente, alternant avec des bancs calcaires. Les couches supérieures renferment :

Chonetes comoïdes.

on y trouve quelquefois de gros silex (Limont).

6° *Calcaire du Haut-Banc.*

Calcaire gris-blanc ou bleu entremêlé de couches dolomitiques. Il forme des bancs massifs sans stratification apparente. Le fossile le plus abondant est :

Productus cora.

7° *Calcaire de Limont.*

Calcaire blanc ou rosé. Un banc très-fossilifère est caractérisé par :

Productus undatus,
Spirifer duplicicosta.

8° *Calcaire de Saint-Remy-Chaussée.*

Calcaire compacte noir ou blanc, contenant des bancs dolomitiques ; souvent il est fendillé et les fentes sont remplies de matière rouge, qui s'est consolidée. Lorsque les fentes sont nombreuses, il en résulte une véritable brèche.

TERRAIN CRÉTACÉ

A la fin de la période carbonifère, les couches primaires furent redressées et plissées. Elles formèrent le sol d'un continent, dont la surface fut ravinée par les agents atmosphériques et les autres causes d'érosion. Il s'y déposa çà et là des sables, des argiles, des minerais de fer, dont l'âge est encore indéterminé et qui paraissent s'être formés dans des lacs ou sous l'influence de sources thermales. On les désigne sous le nom d'Aachénien.

Au commencement de la période crétacée supérieure, la mer envahit le nord du canton de Maubeuge, sans toutefois dépasser la Sambre. Les couches cénomanienne et turonienne ont le caractère de formations littorales. Elles s'y déposaient dans un golfe dont le rivage méridional correspondait à la vallée de la Sambre, et le rivage oriental,

encore inconnu, n'atteignait même pas une ligne allant de Boussois à Gœgnies-Chaussée. En dehors de ses limites, le terrain tertiaire repose directement sur les terrains primaires.

A l'époque sénonienne, la mer s'éloigna de ces anciens rivages en reculant vers l'ouest, mais en même temps elle s'avança par le golfe de Mons, sur quelques hectares situés au N.-E. du canton de Maubeuge. Bien que les sédiments qui s'y déposèrent soient à l'état de craie blanche, on ne doit pas moins les considérer en raison de leur position comme des formations littorales.

Aachénien.

L'illustre géologue belge Dumont a désigné, sous le nom d'Aachénien, des dépôts de sable et d'argile qui remplissent des poches creusées à la surface des terrains primaires et qui présentent une disposition assez irrégulière. Ils ne contiennent pas de fossiles; leur âge ne peut donc être fixé que par la stratigraphie, c'est-à-dire, par la considération des dépôts inférieurs et supérieurs. Or, ils reposent toujours directement sur les terrains primaires et ne sont en général recouverts par aucune autre couche que le limon. On comprend donc le désaccord des géologues qui se sont occupés de l'Aachénien (1). Sans vouloir traiter ici la question

(1) Dans mes récentes explorations pour la carte de France, je me suis assuré que les sables et les argiles ligniteuses de Sains sont bien tertiaires, comme l'avait dit M. Meugy, en 1858, et contrairement à l'opinion que j'avais soutenue (Bull. Soc. Géol. de France, 2e série, T. XVI, p. 122). Il doit en être de même des couches analogues de Sars-Poteries, bien que je n'ai pas encore trouvé de preuves suffisantes pour l'affirmer. Mais on ne doit pas en conclure que tout l'Aachénien soit tertiaire; les sables ferrugineux à gros grains de Wignehies, les cendrières de la Folie-Not, les sables de Rumigny sont bien crétacés et appartiennent au gault, comme l'a démontré M. Barrois (Bull. Soc. Géol., 3e série, III, p. 25). Je dois aussi avouer que c'est à notre savant collègue que je dois mes premiers doutes sur l'âge crétacé de l'Aachénien. (Ann. Soc. Géol. du Nord, t. V., p. 165).

d'une manière générale et en considérant seulement le canton de Maubeuge, on peut dire aussi que quelques-uns de ces dépôts de sables et d'argiles sont certainement tertiaires et que ceux dont l'âge reste indéterminé ne peuvent se distinguer des premiers par leurs caractères minéralogiques.

Les principaux dépôts qui ont été rapportés à l'Aachénien dans le canton de Maubeuge, sont ceux de Louvroil, de Ferrière-la-Petite, de Rousies, de Boussois et de Beaufort.

Le dépôt de Louvroil, qui couvre le plateau au S. de Maubeuge, sur les territoires de Louvroil, Hautmont et Cerfontaine, avait été classé dans le tertiaire par M. Meugy. Il est formé d'argile plastique noire et grise et de sable blanc, au fond des carrières on trouve trois bancs de silex pyromaque dont quelques-uns sont très-volumineux et ont conservé les formes irrégulières des cornus de la craie. Ce sable est donc bien tertiaire.

Le dépôt de Ferrière-la-Petite, qui s'étend sur les deux rives de la Solre, est composé d'argile plastique noire et de sable blanc ou jaune, il se relie, de poche en poche, à celui de Louvroil, mais il contient, en outre, des sables à gros grains avec galets de quartz blanc, bien arrondis. C'est probablement ce qui a déterminé M. Meugy à le mettre dans le crétacé. Je le crois encore tertiaire.

Le dépôt de Cerfontaine, située au S. du bois du Bon-Père est formé de sable blanc fin, de gros sable et de galets de quartz blanc. Il est surmonté d'argile sableuse verte, très-semblable à la zone de *Pecten asper*, mais où je n'ai pas trouvé de fossiles et dont l'âge est réellement indéterminé. On peut donc, si l'on veut, laisser dans l'indétermination les sables de Cerfontaine; toutefois je n'en vois pas la nécessité.

Le dépôt de Boussois se relie à celui de Cerfontaine. Quant à celui de Beaufort, il ne peut guère être séparé de celui de Louvroil.

Le minerai de fer, qui a été exploité dans un grand nombre de localités du canton de Maubeuge, mais qui est aujourd'hui entièrement épuisé, parait en relation avec les dépôts aachéniens. Il se rencontre fréquemment à la partie inférieure des sables et des argiles. Le minerai de fer remplit des poches couchées dans la direction des strates ou même se substitue à un lit de schiste. Il se trouve particulièrement au contact des calcaires et des schistes ; probablement parce que ces roches, d'élasticité différente, se sont séparées dans les ploiements qu'elles ont subis. On remarque qu'au contact du minerai, la surface du calcaire est corrodée comme s'il avait subi l'action d'eaux acides. On peut admettre que des sources ferrugineuses se firent jour sur le sol du continent ardennais et y déposèrent le minerai de fer.

Ce minerai est à l'état de limonite (sesquioxide de fer hydraté), et de sidérose (carbonate de fer). Tandis que la sidérose est à l'état de masses compactes de couleur grise, la limonite est plutôt en masses concrétionnées et en géodes creuses, dont l'intérieur est occupé par une phtanite, une pelotte d'argile, du sable et même de l'eau.

Si on fait passer tous les dépôts aachéniens dans les terrains tertiaires, l'âge des minerais de fer devient plus indéterminé que jamais.

Cénomanien.

La zone à *Pecten asper* constitue seule le Cénomanien du canton.

Le Cénomanien n'est visible que sur le bord droit de la vallée de la Sambre, depuis Assevent jusqu'à Boussières et le long du ruisseau de Feignies jusqu'à Sous-le-Bois. C'est une marne chargée de grains de glauconie. A la base, il y a presque toujours de nombreux cailloux roulés et les roches primaires qu'elle recouvre sont perforées par des mollusques lithophages.

On y trouve à toutes les hauteurs :

Pecten asper.	*Ostrea carinata.*
» *laminosus.*	» *lateralis.*
Janira quadricostata.	*Rhynchonella compressa.*
Ostrea phyllidium.	

M. Barrois y a distingué 3 niveaux paléontologiques.
L'inférieur caractérisé par :

Ammonites Mantelli.	*Ostrea Lesuerii.*
Am. Cunningtoni.	» *nummus.*
Janira quinquecostata.	» *haliotidea.*
Ostrea conica.	

ne s'étend pas au Nord plus loin que le bois d'Hautmont (Boussières).

Le niveau moyen où l'on trouve :

Ammonites rhotomagensis.	*Ostrea undata.*
Pecten serratus.	*Terebratula obesa.*
Ostrea columba.	

et le niveau supérieur caractérisé par :

Belemnites plenus.	*Ostrea hippopodium.*
Spondylus spinosus.	

s'étendent jusqu'à Assevent.

Turonien.

Dans le canton de Maubeuge, le turonien n'est représenté que par une marne blanche avec quelques grains de glauconie et encore n'existe-t-il que sur la limite sud du territoire, dans le bois d'Hautmont.

Les fossiles qu'elle contient sont :

Terebratulina gracilis.	*Ostrea lateralis.*
Terebratula semiglobosa.	

Sénonien.

La craie blanche ne se trouve qu'à la partie nord du territoire, contre la frontière à Erquelines, à Vieux-Reng, où elle a été atteinte par un sondage et à Villers-sur-Nicole, où elle affleure dans un chemin.

TERRAIN TERTIAIRE ÉOCÈNE.

Landénien.

I. *Marne de la Porquerie et Argile à silex.*

Le Landénien inférieur du canton de Maubeuge est formé par des argiles grises ou vertes qui, parfois et surtout à la partie inférieure, renferment des silex pyromaques. Lorsqu'elles sont pures on les appelle *marnes de la Porquerie.* Quand elles contiennent des silex, ce sont les *argiles à silex.* Cette assise existe sur toute la rive gauche de la Sambre. reposant sur le terrain crétacé, lorsque celui-ci affleure et quand il manque sur les terrains primaires. On la trouve aussi sur la rive droite, sous le bois des Bons-Pères, à Rousies.

II. *Sables d'Ostricourt.*

Le Landénien supérieur ou sable d'Ostricourt constitue une nappe discontinue sur la rive gauche de la Sambre. Presque partout il est caché par le limon et comme celui-ci est très-épais, on fait rarement des déblais de 8 à 10^{m} pour aller chercher le sable. La plupart des exploitations sont établies sur la pente d'une colline ; mais alors le sable n'y est pas complet, car la partie supérieure a été emportée par les ravinements de l'époque diluvienne.

Beaucoup de puits le traversent et il contient la nappe aquifère la plus générale de la rive gauche de la Sambre. C'est un drainage naturel qui donne aux terres de cette partie du canton, leur fertilité et leur sécheresse relative.

Le sable du canton de Maubeuge contient rarement du grés, cependant on en trouve à Erquelines, à Vieux-Reng et à Villers-sur-Nicole.

Très-souvent les sables contiennent des lentilles d'argile grise, tantôt plastique, tantôt mélangée de sable. (Ellesmes, Jeumont, etc.)

Sur la rive droite de la Sambre, les sables d'Ostricourt présentent un faciès spécial qui me les avait d'abord fait rapporter à l'aachénien sous le nom de sables de Sars-Poteries.

Les diverses substances qui les constituent sont :

1° Des sables à gros grains, mélangés de galets de quartz blanc. On les exploite pour faire des briques réfractaires (Rousies, Ferrière-la-Petite, Boussois).

2° Du sable fin, blanc, ou coloré en jaune par des infiltrations limoneuses (Rousies, Beaufort, Ferrière-la-Grande, Limont, Louvroil, Maubeuge).

A Beaufort, sur le chemin de Quiévelon, on y exploite des grès.

3° De l'argile plastique grise, noire ou blanche, exploitée pour les poteries (Boussois, Ferrière-la-Grande, Ferrière-la-Petite, Louvroil, Maubeuge).

Fréquemment ces sables disposés en poches contiennent à la base des silex, de la craie, usés, corrodés, mais peu roulés. On pourrait considérer cette partie inférieure des sables comme contemporaine de l'argile à silex.

Il faudra de nouvelles études faites dans des conditions exceptionnellement favorables pour être fixé sur quelques dépôts de sables qui, dans cette notice, ont été rapportés au Landénien, mais qui auparavant avaient été rangés dans l'Aachénien.

Il en résulte qu'il est difficile pour le moment de tracer les limites de la mer landenienne. On peut cependant affirmer qu'elle a dépassé, sur le flanc de l'Ardenne, les rivages de la mer crétacée.

TERRAIN DILUVIEN.

Le terrain diluvien se divise en deux zones pétrographiques : le diluvium et le limon.

Diluvium.

Le diluvium à cailloux roulés qui est essentiellement un terrain de transport, doit exister dans la vallée de la Sambre, mais il n'affleure nulle part; il n'a encore été signalé par les puits et sondages, qu'à Hautmont, à Maubeuge (nord de la gare) Rocquignies et à Jeumont.

Un diluvium, peut-être plus ancien formé de silex plutôt cassés que roulés mais certainement usés, forme une légère terrasse sur la rive gauche de la Sambre à Hautmont, Maubeuge, Boussois, Marpent et Jeumont. A Hautmont, sur la rive droite, on voit également un peu au-dessus de la vallée, un diluvium très-curieux, formé de couches alternatives de limon et de débris de schistes et de psammites mélangés à des silex.

A l'embouchure de la Solre, à Rousies, on voit un autre dépôt de silex analogue, à 10^m environ au-dessus de la vallée; il se formait probablement dans un remou de la rivière. Toutefois, l'abondance de ces silex tendrait à faire croire à l'existence ancienne, dans le voisinage, d'une couche tertiaire (argile à silex ou couche de sable avec silex comme celle d'Hautmont et de Jeumont). Ce qui tendrait à le prouver c'est que de l'autre côté du bois du Bon-Père, sur le sentier de Cerfontaine, à Rocquignies, j'ai trouvé à la base du limon de gros silex dont quelques-uns sont verdis et de la grosseur du poing.

Peut-être doit-on aussi rapporter aux alluvions anciennes de la Sambre . quoi que ce soit à une plus grande distance de la rivière, les silex que l'on rencontre à la base du limon à la sablière Dutron à Rousies et à la sablière de Louvroil.

Mais il n'en peut être de même de ceux que l'on rencontre à Beaufort et à Limont-Fontaine. Ces localités sont dans le voisinage de petits ruisseaux qui ne traversent pas de terrain crétacé. Je crois plus probable d'admettre que les silex y ont été apportés à l'époque tertiaire.

Limon.

Le limon du canton de Maubeuge peut être divisé en deux catégories, le limon des plateaux primaires de la rive droite, et celui de la plaine tertiaire de la rive gauche.

Le premier est argileux, quelquefois plastique, jaune-clair, ou panaché de jaune et de blanc, le second est plus sableux, d'un jaune plus foncé ; le premier paraît formé sur place, le second est un dépôt de transport.

Mais quelle que soit sa position, la base du limon est toujours mélangée de débris des roches sous-jacentes. Ces débris de roches sont trop volumineux et trop nettement circonscrits pour avoir été amenés de loin. Ainsi la base du limon est argileuse sur l'argile, sableuse sur le sable ; elle contient des débris de schistes, de psammites, de calcaire, quand la roche sous-jacente est du schiste, du psammite ou du calcaire. Ce fait est surtout très-marqué quand le limon repose sur de l'argile à silex.

Lorsque le limon repose sur des sables blancs ou gris, il prend une structure panachée due à des veinules de sable au milieu du limon.

A Recquignies, sur la pente, non loin de la vallée de la Sambre, le limon paraît encore formé aux dépens des schistes sousjacents, dont il renferme de nombreux débris, tandis que les silex y sont confinés dans la partie supérieure.

A Jeumont on exploite sur la pente et presqu'au niveau de la vallée, du limon homogène jaune, qui me paraît le résultat du lavage des plateaux voisins.

Cette circonstance, que le limon renferme souvent des

débris du terrain sous-jacent, facilite les recherches géologiques ; car elle permet de juger de la nature du sous-sol par les fragments contenus dans le limon ; elle a en outre l'avantage de donner des renseignements sur des couches aujourd'hui disparues.

TERRAINS RÉCENTS

La vallée de la Sambre est couverte d'alluvions limoneuses récentes.

Toutes les alluvions des petits affluents de la Sambre, sont également limoneuses. Mais dans la vallée de la Trouille vers sa source, on trouve de la tourbe.

DESCRIPTION DES COMMUNES

—

Assevent.

Le village d'Assevent est construit en grande partie sur le calcaire frasnien que l'on a exploité dans des carrières en face de l'avenue du château et dans un bois, entre Assevent et Boussois (*pour les carrières dites d'Assevent, voir Maubeuge*) ; entre ces deux points, il y a un petit affleurement de schistes.

Les assises cretacées visibles dans les carrières voisines sur le territoire de Maubeuge, doivent se prolonger sous la campagne d'Assevent. Elles doivent y être surmontées de la marne de la Porquerie et du sable d'Ostricourt, mais toutes ces couches sont cachées par le limon.

Beaufort.

Le limon recouvre tout le territoire, sauf le voisinage de la vallée.

A la sablière qui est sur le chemin d'Eclaibes, on trouve, à la base du limon, des galets de phtanite et de silex qui sont brisés ; les morceaux d'un même galet ont glissé les uns sur les autres et la surface de cassure est patinée.

Le sable éocène est très-abondant sur le territoire de Beaufort.

Il forme au sud du village une ligne qui suit la rive droite du ruisseau, il est exploité près du chemin d'Eclaibes. Sur le chemin de Damousies, près de la limite du territoire, il y a de grandes carrières d'où on a tiré du beau sable blanc, des grés et de l'argile noire. C'est probablement le même dépôt que l'on a atteint à Ropsies, où un puits a rencontré de l'argile plastique noire.

A l'Hermitage, sur la route de Maubeuge, on a extrait du sable blanc assez gros. Ce banc de sable passe au nord du bois de Beaufort : au puits de l'ancienne ferme, on a trouvé le sable à 10 mètres et à la nouvelle ferme d'Henry Jean, on a tiré du sable à 8 mètres de profondeur.

Le calcaire carbonifère est très-développé à Beaufort, mais presque partout caché par le limon. On y reconnaît au moins deux bassins.

L'un d'eux, qui est le prolongement de celui de Ferrière-la-Petite, passe sous la partie nord du territoire. Sur le bord de la route nationale, on a ouvert une carrière dans le calcaire gris compacte, et dans la dolomie à *Chonetes comoïdes*. Au sud comme au nord de la carrière, on trouve dans les champs de nombreux débris de phtanites qui prouvent que la zône de Bachant passe à cet endroit et que le calcaire gris est enfermé dans un petit bassin. Cette bande calcaire passe à une faible profondeur sous la ferme de M. Antoine.

Un second bassin est visible aux Quatre-Chemins, sur le chemin de Ferrière-la-Grande. On y a ouvert une carrière dans le calcaire encrinitique, où la Société géologique de

France a recueilli quelques *Pentremites* [1]. Ce calcaire est superposé à un banc de 30 mètres de schistes feuilletés, qui passe sous la route, et sous celui-ci on exploitait, il y a quelques années, le calcaire noir à *Productus Flemingii*, épais de 5 mètres.

Ces couches plongent vers le sud.

C'est probablement au même bassin, mais au bord synclinal sud, qu'il faut rapporter le calcaire encrinitique, trouvé à la chapelle Saint-Georges.

A la ferme la plus élevée au nord du village, on a également rencontré le calcaire encrinitique ; c'est un troisième bassin, peut-être accolé au précédent.

Le calcaire carbonifère forme le sol du village ; sous l'église on trouve du calcaire dolomitique bleu foncé, à structure sublamèllaire et géodique ; il plonge vers le sud. A l'O. du village, sur le chemin du Violon, ce même calcaire géodique a été exploité comme pierre de taille. La bande calcaire se dirige vers la route n° 1 ; à la Ramerie, sur cette route, il y a eu d'anciennes carrières et à la maison qui est au coin du chemin d'Eclaibes, le roc est à 1^m de profondeur.

Les calcaires et schistes d'Etrœungt enveloppent ces divers bassins carbonifères. On les exploite dans une petite carrière au sud du chemin de Beaufort à Eclaibes.

On doit leur rapporter les schistes plus ou moins micacées que l'on voit à l'Hermitage, à Rousies et aux Quatre-Chemins, sous le calcaire carbonifère.

Il en est probablement de même de ceux que l'on a rencontrés au puits de la ferme Cuvillier, occupée par Wallerand et dans un autre puits à 100^m au nord de la ferme Henry Jean.

Les psammites du Condros constituent souterrainement ce plateau qui est au sud de Beaufort ; on les voit le long d'un ruisseau qui sort du bois Le Roy.

---

(1) Bull. Soc. Géol. de France. 3e série II, p. 668.

Bersillies.

Sous le limon qui recouvre tout le territoire, à l'exception du fond des vallées, on trouve le sable éocène ; il a été exploité sur la rive droite du ruisseau des Marais.

L'argile à silex se voit sur le chemin qui se dirige des Hayes vers le N.-E. ; sur le chemin de grande communication nº 8, à la montée au N. du territoire ; dans le ruisseau des Hoyaux et probablement aussi dans celui de Ronsart. Quant à celui des Marais on n'y voit que le limon.

Le fond de la Trouille, à partir de 25 mètres, en aval du Moulin, est sur les couches dévoniennes de la zone de Burnot.

Dans le bas du village, on trouve de l'argile plastique grise au-dessus du sable ; c'est probablement un dépôt d'alluvion.

Bettignies.

Le territoire est entièrement formé par le limon.

Sous celui-ci, on trouve le sable tertiaire ; un puits de 9ᵐ, près du corps de garde des douanes, est dans le sable.

Près du bois servant de réserve de chasse à Pierrefontaine, on trouve du sable et de gros grés qui font saillie à la surface du sol ; un peu plus bas, une prairie humide doit indiquer la présence de l'argile à silex ; du reste, cette argile existe le long du ruisseau de Pierrefontaine et a son confluent avec celui de Gœgnies-Chaussées.

Boussois-sur-Sambre.

Le territoire de Boussois est formé, sur tout le plateau, par le limon sous lequel se trouve le terrain éocène. A une certaine distance de la vallée de la Sambre, il y a une terrasse couverte de nombreux silex roulés de l'époque diluvienne.

Le sable tertiaire existe en certains points sous le plateau.

Il a été traversé par le puits de la ferme de l'Epinette ; mais il manque à la ferme du Paniez, où, l'argile à silex vient

immédiatement sur le limon. C'est probablement à ce niveau qu'il faut rapporter les sables exploités autrefois à l'est du territoire, près de Marpent.

La marne de la Porquerie forme un banc régulier sous le sable, ou quand celui-ci manque sous le limon ; elle contient à la base de gros silex.

Sous le village même de Boussois, il y a un dépôt aachénien [1]. Ce sont des sables grossiers accompagnés d'argile plastique noire. On les a rencontrés près de l'Eglise, à l'entrée du chemin d'Ellesmes, sur le chemin de grande communication nº 71. Une sablière a été ouverte à l'entrée du chemin de Vieux-Reng et une exploitation d'argile plastique noire se voyait en 1876, au lieu dit La Couture, entre le chemin de grande communication et le canal. Dans une maison voisine, le sable est à 1/2 m. au dessous du niveau de la route.

Le terrain dévonien forme l'escarpement de la vallée de la Sambre et le sous-sol de la vallée.

La bande de calcaire frasnien de Jeumont, passe sous le village et est atteinte par tous les puits qui sont sur la route. Chez le jardinier du côté de Marpent, le puits est à moitié dans le calcaire, à moitié dans le sable.

Les schistes supérieurs au calcaire affleurent dans le chemin qui descend du village au bac de Recquignies.

Les schistes inférieurs qui séparent le calcaire frasnien du calcaire givétien, ont été atteints par des puits au N. de l'Eglise.

Le calcaire à strigocéphales passe sous la partie nord du village de Boussois. On y a ouvert près du chemin d'Ellesmes, une carrière où on a exploité un marbre noir rempli de fossiles [2].

---

(1) Je n'ai pas pu reconnaître les relations de cette couche avec la Marne de la Porquerie.

(2) J. Gosselet. *Le Calcaire de Givet*. 2ᵉ *partie*. *Ann. Soc. Géol. du Nord*. III, p. 66.

PUITS ET SONDAGES. 1° Puits chez un Tailleur au N.-E. du village :

Limon	2m
Argile tertiaire	4m
Gros silex	»

2° Puits chez Mouchard, dans le haut de Boussois :

Limon	2m
Gravier diluvien	1m
Argile sans silex	5m

3° Puits de la ferme de l'Epinette :

Limon	10m?
Sable très-pur avec petits silex à la base	10m?
Argile grasse	5m?
Gros silex	1m?
	26m

Cerfontaine.

Au Nord du territoire de cette commune et au Sud du bois du Bon-Père, il y a une dépression du sol, où affleurent parfois les schistes dévoniens, mais qui est presque partout couverte par le limon ; sous le limon, on trouve du sable. Deux grandes sablières existent depuis longtemps, sur le chemin de Rousies et près de ce village, une troisième vient d'être ouverte, au N.-E. de Cerfontaine, pour les besoins de la construction du fort.

La coupe de la sablière de Cerfontaine, est la suivante :

Limon panaché avec silex.	3m.
Surface de ravinement.	
Argile sableuse vert foncé, très-glauconieuse	1
Limon jaunâtre, avec nombreux débris de psammites	0,60
Surface de ravinement.	
Sable blanc stratifié, à grains fin dans le haut, passant au gros sable dans le bas.	

COUPE DE LA SABLIÈRE DE ROUSIES :

Limon	1
Argile sableuse glauconieuse	0,20
Surface de ravinement.	
Limon jaunâtre, empâtant de gros galets de quarzite et du sable à gros grains	0,40
Sable blanc à très-gros grains, contenant d'abondants galets de quartz blanc et une lentille d'argile plastique grise, de 2m d'épaisseur . .	10

On peut se demander si les sables sont crétacés ou tertiaires.

Le point capital serait de déterminer l'âge de la couche glauconieuse qui est au-dessus. Sa couleur la rapproche des couches glauconieuses que l'on voit à Assevent et à Maubeuge, sur l'emplacement du théâtre et qui renferme les fossiles de la zône à *Pecten asper*. Mais, dans la couche glauconieuse de Cerfontaine, je n'ai pas trouvé de fossiles.

D'un autre côté, à Rousies, sur le bord du bois du Bon-Père, la même argile sableuse verte remplit des poches à la surface d'une argile grise que j'ai rapportée à la marne de la Porquerie.

Si cette détermination est exacte, si la couche verte de Cerfontaine est la même que celle de Rousies, elle est probablement diluvienne.

Sa position, au-dessus d'un limon jaunâtre à galets de quarzites et de psammites, est favorable à cette dernière hypothèse, bien que nous puissions nous étonner de ne pas rencontrer de silex dans ce limon supposé diluvien.

Si l'argile glauconieuse de Cerfontaine est diluvienne le sable *Aachénien* qui lui est inférieur, pourrait bien être tertiaire. Que d'incertitudes encore sur toutes ces couches !

Une première bande de psammites passe sous le village de Cerfontaine et affleure dans quelques rues. Elle forme à l'Est le plateau sur lequel on élève le fort, et à l'O., elle va se

montrer sur le bord de la Solre. Sous le fort le psammite est blanc, quarzeux, couvert d'argile panachée. Il forme un bassin très-régulier. On peut voir dans les fossés du fort la tranche des roches inclinées au N 10° O du côté de Cerfontaine et au S. 18° E. du côté de Recquignies. On y trouve quelques fossiles, presque exclusivement des Lamellibranches.

Une seconde bande de psammites passe au sud du territoire, mais elle est presque toujours cachée par le limon.

Les schistes feuilletés forment trois bandes dans le territoire de Cerfontaine : 1° La bande septentrionale, visible seulement dans la vallée au sud du bois du Bon-Père, est le prolongement de l'enveloppe calcaire de l'Escrière.

La deuxième bande entoure la bande calcaire de Cerfontaine. On la voit : 1° au Nord de ce calcaire, sur la route n° 49, près du château et à l'extrémité orientale du territoire ; 2° au Sud du calcaire, sur les deux côtés du chemin de Ferrière-la-Petite et au coin du bois de Maubeuge, où elle commence l'enveloppe de la bande calcaire de Ferrière.

Une bande de calcaire frasnien [1] passe au sud du village, entre Osterval et le ruisseau du Rieux-Blanc. Toutefois cette bande n'a pas la disposition en voûte régulière, de la plupart de celles de l'arrondissement, elle n'a que la partie anticlinale Nord et elle est arrêtée au Sud par une faille.

Les couches observées dans la bande de Cerfontaine sont, à partir des supérieures :

1 Calcaire noir compacte.
2 Calcaire gris, analogue au marbre de Cousolre.
3 Calcaire bleu foncé, rempli de fossiles et particulièrement de coraux. Aux carrières d'Osterval, il contient des phtanites.
4 Calcaire grisâtre, avec veines spathiques, dont la partie supérieure est transformée en dolomie à Osterval.

(1) Gosselet : *Les calcaires du dévonien supérieur de l'arrondissement d'Avesnes*. Ann. Soc. géol. du Nord, IV. p. 243.

On y a ouvert plusieurs carrières au hameau d'Osterval, dans les couches 3 et 4 ; au four à chaux, sur le chemin de Ferrière-la-Petite (le four est construit sur la couche 4), et en plusieurs points entre ces deux localités.

Colleret.

Sous le limon, tout le sol de Colleret est primaire, à l'exception d'une petite poche de sable exploité près des Waclons.

Les psammites forment une première bande, visible à l'extrémité Nord du territoire, sur le sentier de Marpent et dans le bois, au Sud de Watissart.

Une seconde bande affleure dans le bois de Branleux ; sur le chemin de grande communication n° 42, à la borne 10,2, ainsi qu'au fond du puits du cantonnier, à la profondeur de 4 mètres ; sur le sentier de Marpent à Cousolre ; au hameau de Tout-Vent, sur le chemin de ce hameau à Ostergnies.

Sous toute la partie du village de Colleret, située sur la rive droite du ruisseau, derrière la scierie de marbre, il y a des schistes se divisant à l'air en petits éclis ; incl. vers le N. Dans la rue qui monte de la scierie vers le Nord, on voit des schistes avec bancs de psammites subordonnés et nombreuses encrines ; ils plongent au S. 45° E. de 25°; c'est évidemment le résultat d'un éboulement ; ils sont supérieurs aux précédents.

Une troisième bande, formant le sous-sol du bois de Siruelle, se termine en pointe vers l'E , après avoir traversé le chemin de Colleret à Ostergnies, rive gauche ; elle est séparée de la deuxième bande par la vallée de l'Escrière, qui est probablement schisteuse.

Une quatrième bande, qui se relie à la troisième à l'O., se voit sur la route nationale n° 49, traverse le chemin de grande communication n° 42 à la borne 10, et on l'observe dans les différents chemins au S. du territoire de Colleret.

Les schistes feuilletés présentent d'assez nombreux points d'affleurement autour des bandes de calcaire frasnien.

1° Bordure Nord de la bande calcaire du bois de Jeumont : affleurement sur le sentier de Marpent à Cousolre, près du ruisseau.

2° Bordure Sud de la même bande : affleurement sur le chemin de grande communication n° 42, entre les bornes 11,3 et 11,1.

3° Bordure Nord de la bande calcaire d'Ostergnies : affleurement au N.-E. de ce village contre le bois.

4° Bordure Sud de la même bande : affleurement au sud d'Ostergnies, sur les deux rives du ruisseau et sur le chemin au Sud de l'Escrière.

5° Bordure Nord de la bande calcaire de Colleret : affleurement dans le bois au Nord des Waclons, sur toute la partie occidentale du village, dans le fond au Sud du bois de Siruelle. A l'O. de Colleret, cette bande schisteuse acquiert une grande largeur et se soude à la précédente, séparant deux bassins de psammites.

6° Bordure Sud de la bande calcaire de Colleret : affleurement sur le chemin de grande communication n° 42, entre les bornes 11,3 et 11,1.

Trois bandes de calcaire dévonien supérieur passent sur le territoire de Colleret.

1° Le village d'Ostergnies est construit sur une voûte calcaire qui s'étend à l'Est jusqu'au chemin de Rocq à Colleret, mais qui, sur ce parcours, est souvent couverte par le limon. A l'Est du village, sur le chemin de Colleret, il y a une ancienne carrière de calcaire noir compacte, incl. S. 10° E.

2° Une seconde bande passe sous le village de Colleret, dans la partie contigüe à la route. Elle a aussi été atteinte par un puits contre l'église à 3 mètres de profondeur. On l'a exploitée à la carrière des Waclons (incl. N. 35° O.)

3° Une troisième bande, celle du bois de Jeumont, traverse le chemin de grande communication n° 42, entre les bornes 12 et 11,3. Elle affleure dans les champs à 3 mètres à l'Est de la borne 11,35. On la rencontre aussi sur le sentier de Marpent à Cousolre où on trouve les traces d'une ancienne carrière.

Puits. — A la baraque de douane, route Nationale n° 49, borne 33,15 : puits de 4 m. dans le limon.

Vis-à-vis l'église : calcaire à 3 mètres.

Damousies.

Le territoire de Damousies n'est recouvert de limon que vers le N.-E.

A l'extrémité, vers Beaufort, on trouve un petit dépôt de sable éocène et des extractions d'argile de même âge, au Nord du château de l'Agace.

Le terrain carbonifère existe aussi au Nord de ce château; la surface du sol est parsemée de nombreux phtanites.

Une première bande de l'assise d'Etrœungt doit passer sous le château de l'Agace, en se dirigeant vers la Marlière.

Une autre bande se voit sous l'église de Damousies; elle est composée de bancs calcaires intercalés dans des schistes micacés (incl. S.) ; ils se montrent le long de la route et ont été exploités à l'O. sur le chemin de Beaufort (il y a eu un four à chaux). Le calcaire contient de nombreux débris d'encrines. Ces fossiles y sont assez communs :

Phacops latifrons.
Sprigera concentrica.
Orthis arcuata.
Clisiophyllum Haymei.

Ces bancs de calcaire d'Etrœungt constituent un petit bassin dont le côté synclinal Sud n'est pas connu; probablement il est caché par le limon.

Entre ce pli synclinal de Damousies et le pli synclinal de Ferrière-la-Petite, il y a une voûte anticlinale formée par les psammites. De même au sud du pli synclinal de Damousies, il y a un second plateau qui forme le sol du Camp.

Eclaibes.

Le limon couvre tout le plateau au Nord du territoire d'Eclaibes; il est moins développé au Sud.

Des traces de sable aachénien? se montrent en haut du chemin qui est à l'Est du château. Ce sont des sables grossiers, mélangés de phtanites.

Le village est construit sur le calcaire carbonifère de la bande de Beaufort. La direction de cette bande calcaire entre les deux villages, n'est pas celle que suivent régulièrement les bancs. Il doit y avoir un rejet vers le sud, soit par suite de plissement, soit par suite de faille.

Ce qui domine à Eclaibes, c'est le calcaire noir à *Bellerophon hiulcus* et à *Productus giganteus* inférieur à la dolomie. On l'exploite contre la limite du territoire, sur la rive gauche du ruisseau. Ces bancs vont passer à l'entrée de la ferme (ancien château) et sur la rue qui descend de la place du village vers le moulin. Leur inclinaison est au N. 15° ou 20° E. Toutefois en face du château, sur la rive droite, ils plongent au S. 20° O. probablement par renversement. Ils reposent sur le calcaire à phtanites, qui n'affleure nulle part, mais dont on trouve fréquemment les débris siliceux empâtés dans le limon, particulièrement le long du chemin qui se dirige de la place vers le château. Ils s'enfoncent sous la dolomie. Celle-ci se voit sous le moulin, aussi bien sur la rive droite que sur la rive gauche.

Les schistes d'Etrœungt constituent une bande étroite dont on peut constater la présence sous la partie Sud du village.

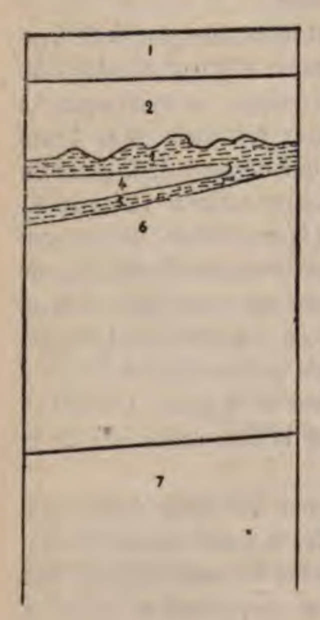
Les psammites forment le sous-sol de toute la partie Sud du territoire. Ils affleurent sur un large espace, entre le

chemin qui va à la Briqueterie et le ruisseau de Cligneux, ainsi que sur la rive gauche de ce ruisseau. On les voit aussi dans le bois d'Eclaibes, le long du chemin qui fait la limite de la commune.

Elesmes.

Le sous-sol d'Elesmes est formé par le sable tertiaire ; tous les puits sont dans le sable boulant. A 100ᵐ au N.-E. du moulin de l'Hôpital, on a tiré du sable presque au niveau du ruisseau. On en a tiré aussi au nord, sur le huré du chemin nº 28. Une sablière ouverte au S.-E du village, montre la coupe suivante :

FIG. 1. COUPE D'UNE SABLIÈRE A ELESMES.



1	Limon jaune foncé . . .	0,60
2	Limon panaché	1,10
3	Argile grise. . . 0,10 à	0,30
4	Sable	0,50
5	Argile grise	0,10
6	Sable blanc	3
7	Sable jaune, niveau d'eau des prairies basses d'Elesmes.	

Au Camp-Perdu, grandes sablières. Le sable est à stratification très-oblique, avec veines d'argile, il est recouvert de 5 à 6 mètres de limon.

PUITS. — Briqueterie sur le chemin nº 28, puits de 15 mètres, pas de sable.

Ferrière-la-Grande.

Le territoire de Ferrière-la-Grande est partout couvert de limon, sauf dans les dépressions et sur le bord des vallées où affleurent les terrains primaires.

A la surface de ceux-ci il y a quelques poches remplies par les dépôts tertiaires.

L'une d'elles, assez vaste, se trouve sur le plateau, au S. du château Raymond. On y tire de l'argile à poteries grise et rouge, qui est superposée à du sable blanc. Dans un trou plus voisin du château, l'argile noire, épaisse de 5 mètres, s'exploite sous 4 mètres de sable jaune. Une autre sablière de sable blanc a été ouverte au coin du chemin de grande communication nº 27 et de la route de Beaufort.

Sur le chemin direct de Ferrière-la-Grande à Beaufort, on trouve aussi une poche remplie de sables avec galets.

Le calcaire carbonifère n'existe que dans la partie méridionale du territoire, il appartient à la bande de Ferrière-la-Petite.

On peut prendre une excellente idée de la disposition de cet étage sur le territoire de Ferrière, en suivant le chemin de grande communication nº 27 jusqu'au delà du château Raymond et en prenant ensuite le chemin de Beaufort (1). Après avoir traversé le ruisseau qui est en bas du parc, on trouve, des deux côtés de la route, du calcaire noir à *Productus Flemingii*, dans lequel on a ouvert une carrière aujourd'hui comblée; puis viennent des schistes feuilletés et le calcaire sublamellaire à nombreux débris d'encrines (petit granite). Un peu au-delà, le bord de la route est formé par du limon rouge rempli de silex, qui contiennent des moules d'encrines. Ces silex proviennent des bancs supérieurs de la zône de Marbaix.

Le calcaire rose de la zône de Vaulsort, qui devrait venir

(1) Bull. soc. géol. de France, 3e III, p. 138.

ensuite est entièrement caché. A l'entrée du petit chemin qui se dirige vers Ferrière-la-Petite, on voit le calcaire noir de la zone de Bachant. Cette zone se montre dans son prolongement occidental à l'O. du bois du Gros-Faulx et sur le chemin du Bourdiau.

Si l'on prend le chemin de Beaufort, on voit la dolomie vis-à-vis le petit bois et après avoir traversé un certain espace de limon, sous lequel passe le calcaire à *Productus cora*, on arrive au calcaire noir que l'on voit dans le bois au Nord du chemin et dans une carrière au Sud.

Ce calcaire noir remplit le centre d'une cuvette, dont les couches précédentes, inclinées au Sud, constituent la pente synclinale Nord.

Au delà du calcaire noir, on voit le calcaire gris à *Productus cora*, de la pente Sud; il est exploité dans une petite carrière au Sud du chemin et dans la grande carrière de pavés de Lebrun.

La dolomie à *Chonetes comoides* est exploitée un peu plus loin. Les couches inférieures sont complètement cachées. Elles forment probablement un pli anticlinal, car la dolomie reparaît avec l'inclinaison Sud dans la pature à 30 mètres à l'Est de la ferme de la Marlière. Sous cette ferme, il y a des rochers de calcaire blanc qui sont évidemment dans l'intérieur de ce second bassin. Puis les couches se relèvent de nouveau, mais sur ce côté du bassin de la Marlière, on ne connaît que le calcaire de Vaulsort qui a été exploité dernièrement comme marbre.

Plus loin, à la limite du territoire, on aperçoit la zone d'Etrœungt qui sépare la bande carbonifère de Ferrière-la-Petite de celle de Beaufort.

La zone d'Etrœungt n'est pas encore bien connue à Ferrière-la-Grande. On doit probablement lui rapporter les schistes à nodules calcaires que l'on rencontre sur le chemin du Bourdiau à Damousies.

Les psammites du Condros constituent un grand plateau entre le massif de calcaire dévonien de Ferrière-la-Grande, et le massif de calcaire carbonifère de Ferrière-la-Petite. Ils affleurent sur les deux rives du ruisseau, dans le bois de Moucou et S.-E.. du Bourdiau.

Les schistes feuilletés limitent au Nord ces psammites, on les voit sur le chemin de grande communication n° 27, sur le chemin de Beaufort et sur les divers sentiers qui conduisent au Bourdiau. Une seconde bande étroite de schistes, passant sous l'église, sépare les deux voûtes de calcaire dévonien.

Le calcaire de Ferrière-la-Grande appartient au dévonien supérieur.

Il forme deux voûtes séparées par une bande de schistes de Famenne :

La voûte septentrionale, exploitée dans les carrières Moreau, Splinguet, Rousies et William, sur la rive droite du ruisseau, s'étend à l'Est, à peu près jusqu'au niveau de la route nationale, à l'O. elle passe sous la rue d'Hautmont et le long du sentier de Maubeuge. On y a ouvert des carrières sur la rive gauche, le long du chemin de grande-communication, dans des bancs de calcaire noir un peu dolomitique, incl. N. 5° O. = 33°.

La seconde voûte montre des couches plus profondes que la précédente. Elle est exploitée dans les carrières des Tries, Dumont, Stampe, Dutremoy, du bois Castiau, du Laminoir. Vers l'Est, cette bande ne dépasse pas les limites du bois et le chemin de Rousies à Ferrière. Vers l'O., sur la rive gauche, elle est souvent cachée par le limon, cependant on trouve le calcaire à la sortie du village, sur le chemin de grande communication n° 27 ; sur le chemin de Beaufort, où il y a une carrière ; sur le sentier du Bourdiau, où on voit aussi une ancienne carrière. Là s'arrête la bande.

FIG. 2 COUPE DES CALCAIRES DÉVONIENS DE FERRIÈRE-LA GRANDE.



s	Schistes feuilletés.
a	Couche à *Acervularia*.
b,	Calcaire noir ou noirâtre à *Spirifer Verneuili*.
o,	Dolomie à *Leptœna Ferquensis*.
x,	Schistes argileux.
p,	Calcaire noirâtre ou gris clair.

CARRIÈRES. 1° *Carrières Moreau et Spinglet*, (*X*) ouvertes sur les mêmes bancs, appartenant à un plongement anticlinal Nord de la voûte *A*. Inclinaison N. = 32°. De haut en bas, c'est-à-dire du Nord au Sud :

Calcaire noir bleuâtre.	40m.
C. bleuâtre avec *Spirifer Verneuili*.	3
C. noirâtre, *Gyroceras*, *Gomphoceras*, etc. . .	30
C. noir compacte, *Chonetes armata*	6

2° *Carrières Rousies et Willame* (*T*), appartenant au plongement anticlinal Sud de la même voûte. Inclinaison = 60°. De haut en bas, c'est-à-dire du Sud au Nord :

Schistes à *Acervularia pentagona* et autres fossiles.	0
Calcaire noirâtre, *Stromatopora*	2
C. grisâtre à taches blanches.	3
C. noirâtre, avec quelques taches blanches, *Cyathophyllum hexagonum*.	10
C. noir compacte	1,50
C. noirâtre, Gastéropodes, *Favosites*	4
C. » *Cyathophyllum hexagonum*.	

Ce banc forme le mur des carrières; les *Cyathophyllum* se voient très bien à sa surface. Deux petits trous, ouverts à 10 mètres au Nord, près de l'ancien moulin, montrent :

Calcaire noirâtre	10
C noir compacte à *Chonetes armata*	4

3° *Carrière Luc (M) sur les Tries*, appartenant au plongement anticlinal Nord de la voûte *B*. Inclinaison = 67° de haut en bas :

Schistes à *Acervularia pentagona* à l'état de déblais, au-dessus de la carrière.	
Calcaire gris foncé	2
C. à *Cyathophyllum hexagonum*	0,40
C. noir.	2
C. noir grisâtre ; *Stromatopora*	6

4° *Ancienne carrière Dumont (P)*, abandonnée. Couches inférieures aux précédentes ; même inclinaison :

Calcaire noir grisâtre, *Stromatopora*	6m.
C. grisâtre irrégulier, *Stromatopora*	4
C. noir grisâtre, avec quelques *fleurages* blancs	8
C. compacte noir.	6
C. noirâtre, *Favosites*	2
C. noir grisâtre, avec veines et mouchetures blanches. *Spirifer Verneuili*	3
C. noir compacte, avec veines blanches.	2,50
C. noir compacte, *Sp. Verneuili*.	15

5° *Carrière Stampe*. — On y exploite le calcaire noir grisâtre à *Stromatopora*, prolongement de celui de la carrière précédente.

6° Autre carrière Stampe (*N*). — On y exploite un calcaire noir peu régulier, inférieur au précédent. On y trouve une petite caverne avec stalactite. Dans le fond de la carrière il y a un banc schisteux rempli de *Cyathophyllum hexagonum*.

7° *Carrières Mathieu Baudon et Dutremoy (K)*, inférieures de quelques mètres aux précédentes ; même inclinaison. De haut en bas :

Calcaire noirâtre irrégulier à surface rougie	6m.
C. noirâtre, *Spirifer Verneuili*.	4
Dolomie cristalline et pulvérulente . . .	6

Cette dolomie (*o*) repose sur les schistes (*x*), épais de 65 mètres et intercalés au milieu des calcaires.

8° *Carrière sur la gauche du chemin qui va au bois Castiaux.*— Bancs appartenant toujours à la pente anticlinale Nord de la voûte *B* ; inclin. = 42°; de haut en bas :

Calcaire noirâtre à *Stromatopora*.	2m.
C. gris-clair	3

9° *Carrière près du bois Castiaux.* — On y exploite du calcaire bleu noirâtre, avec *Favosites*, *Cyathophyllum* et veines de dolomie sableuse. Il appartient à la pente anticlinale Sud de la voûte *B*.

10° *Carrière de dolomie sableuse*, près du Laminoir. Même position. Nombreux fossiles, entr'autres *Leptæna ferquensis*.

Ferrière-la-Petite.

L'éocène est très-développé à Ferrière-la-Petite, il y est depuis un temps immémorial l'objet d'exploitations importantes. On a tiré beaucoup d'argile à poteries au lieu dit : la Fosse-aux-Noirs ; sur la piedsente de Berelles, on extrait, pour faire des briques réfractaires, du sable à gros grains avec galets de quartz. Une sablière est ouverte près du four à chaux, sur le chemin de Quiévelon ; une autre sur le chemin de Choisies, non loin de l'église, et une troisième un peu à l'Est de celle-ci. Enfin, il y a, sur la rive gauche de la Solre, en face du château Raymond, des sablières visitées par la Société géologique de France.

Le calcaire carbonifère forme le sol du village ; il est en outre exploité dans plusieurs carrières de la rive gauche, où on peut relever la coupe typique de l'assise.

FIG. 3. COUPE DE LA RIVE GAUCHE DE LA SOLRE A FERRIÈRE-LA-PETITE :

v L'Agace.

a a' b b' c d d' f g f d c b a' a

a.	Calcaire d'Avesnelles.	6m.
a'.	Schistes feuilletés, supérieurs au calcaire d'Avesnelles.	10
	Ces deux couches affleurent à l'entrée du chemin nº 27.	
b.	Calcaire sublamellaire, formé de débris d'encrines (petit granite), exploité en face du pont	20
b'.	Calcaire avec phtanites remplies d'encrines .	6
c.	Calcaire de Vaulsort (anciennes carrières). . .	10
d.	Calcaire noir à phtanites, visible à 10 mètres de la porte du moulin	50
d'.	Calcaire compacte noir, avec petites mouchetures blanches, carrière Mercier.	20
f.	Dolomie en bancs presque verticaux, exploité au lieu dit la Garenne.	200
g.	Calcaire noir, blanc et bleu, presque partout caché par le limon (on en voit le prolongement sur la rive droite).	
v.	Limon.	

Le versant synclinal Sud du bassin calcaire est généralement caché par le limon ; on y a ouvert une carrière à la base du calcaire noir à phtanites.

Sur la place, à l'angle de la rue du Moulin-à-Vent., on voit le calcaire encrinitique ; le calcaire de Vaulsort affleure plus loin, au coude du chemin. A l'O. du chemin, la phtanite forme des bancs réguliers, sans interposition de calcaire. Sous l'église, on trouve le calcaire de Bachant, et un peu plus loin, au sud, la dolomie et le calcaire blanc à *Productus cora* ; celui-ci se suit pendant quelque temps le long du chemin de

Solre-le-Château et sur le chemin qui conduit au château l'Agace, au Nord de ce château.

Au four à chaux, sur le chemin de Quiévelon, on exploite un calcaire noir subcompacte, qui pourrait bien être le calcaire d'Avesnelles, incl. N. 10° O.

Les schistes d'Etrœungt s'observent sur le chemin qui va joindre la route de grande communication n° 27 et sur le chemin de Quiévelon. A l'endroit où le chemin traverse le ravin, les schistes sont criblés de trous dûs à des moules extérieurs de polypiers ; un peu plus loin, au Nord de la route, on exploite du calcaire noir à gros polypiers.

Une bande psammitique traverse le territoire de Ferrière-la-Petite entre ce village et Ferrière-la-Grande. Au sud du territoire passe une seconde bande de psammite qui, toutefois, n'affleure que dans un coin du territoire.

Gognies-Chaussée.

Le sable existe probablement sous les plateaux de limon, à droite et à gauche du ruisseau; mais il n'affleure que sur la rive gauche, le long de la pente. On n'en a pas trouvé au puits près de l'église, où on a rencontré l'argile à silex sous 9 mètres de limon.

L'argile à silex se voit sur les deux rives du ruisseau, recouvrant le terrain dévonien.

Elle forme le sol de la rue parallèle à la chaussée, au Sud de la place, et probablement elle existe dans le ruisseau de Maubenson.

Le fond de la vallée est formé par les schistes rouges de Burnot, depuis l'extrémité Sud du parc, jusqu'à la frontière belge. Au moulin, ces schistes inclinent de 75° vers le S. 20° E. Le long du chemin de Bettignies, on voit deux bancs de Poudingue, l'un sur la rive droite, l'autre sur la rive gauche.

En face, le grès a été exploité dans une carrière près de la cense de la Pierre.

Hautmont.

Le limon couvre les plateaux des deux côtés de la rivière. Les alluvions récentes forment le sol de la vallée. En dessous il y a un dépôt de cailloux roulés, diluviens, qui atteint 5 m. d'épaisseur.

A une certaine hauteur. des deux côtés de la rivière, on voit les cailloux de diluvium. Ces dépôts sont généralement peu épais, mais à Hautmont, ils peuvent, dans certaines circonstances acquérir une grande puissance.

Près de l'usine de produits chimiques, à une faible hauteur au-dessus de la vallée, un puits de 17 mètres a été creusé dans du limon. C'est du limon des vallées qui est certainement différent d'âge avec le limon des plateaux, quoiqu'on puisse difficilement l'en distinguer. Peut-être même doit-il être attribué en partie aux alluvions modernes. Sous les 17 mètres de limon, on atteignit le diluvium à cailloux roulés.

Une fouille située près de l'usine, entame la base du coteau, elle montre de haut en bas :

1	Limon avec petits débris de silex et de psammites	1m.
2	Limon sableux, avec lignes irrégulières de limonite concrétionée.	1,20
3	Diluvium formé de débris irréguliers de psammites et de silex empâtés dans un limon argilo-sableux	1
4	Limon sableux, avec petits débris de silex . . .	0,80

A 100 mètres au Sud de l'usine, et à un niveau plus élevé, une sablière présente une autre coupe des couches diluviennes :

Limon	3m.
Cailloux en couche irrégulière.	0,30
Limon.	1,70
Cailloux mélangés de limon	0,50
Limon	0,40
Cailloux	0,10
Sable pur bien stratifié.	6
Gravier formé presqu'entièrement de silex. . . .	0,30
Psammites dévoniens.	

Les cailloux supérieurs au sable sont des débris de schistes et de psammites mélangés de quelques silex.

Le sable me paraît tertiaire, à plus forte raison le silex qui est à la base. Dans une sablière, à 20 mètres de la précédente, le sable lui-même contient des silex. Pour les besoins du fort une nouvelle sablière a été ouverte à l'O. de la route n° 13.

La présence des silex dans le sable indiquent la proximité d'un rivage à l'époque éocène, et, comme ils reposent directement sur le terrain dévonien, on peut en conclure que le terrain crétacé que l'on aperçoit sur la rive gauche de la Sambre, aux carrières du bois d'Hautmont, ne s'est pas étendu sur la rive droite ou qu'il en a été enlevé avant l'âge tertiaire. La marne de la Porquerie n'existe aussi que sur la rive gauche.

Ces dépôts crétacés de la rive gauche ont été étudiés par de nombreux géologues (1). On y trouve de haut en bas :

1	Limon avec silex à la base.	1m.20
2	Argile compacte, verdâtre et jaunâtre, avec nombreux silex brisés, de taille variable, souvent assez gros. Argile à silex	0,60

(1) Cornet et Briart : Description min.. paléont. et géol. du terrain crétacé de la province du Hainaut, p. 78, 1866

Gosselet : Marne de la Porquerie. Ann. soc. géol. du Nord.

Dumont : Mémoire sur le Terrain crétacé, édité par M. Mourlon, p. 108, 1878.

Barrois : Mémoire sur le Terrain crétacé des Ardennes, p. 341,1878.

FIG. 4. COUPE DE LA CARRIÈRE DU BOIS D'HAUTMONT.

2'	Argile compacte verte, sans silex. . . . . Se bifurquant vers le nord pour embrasser une petite couche de sable argileux (2'') de 0,30, puis ces deux couches se chargent de silex et passent littéralement à la précédente.	0,20
3	Marne blanche. . . . . *Terebratulina gracilis.* *Terebratula semiglobosa.* *Ostrea lateralis.*	2 à 4m.
4	Marne bleuâtre. . . . . Cette marne serait sans fossiles, d'après MM. Cornet et Briart; les ouvriers m'ont affirmé qu'ils y trouvaient des Belemnites.	1,50 à 2m.
5	Marne glauconifère . . . . Niveau des *Belemnites plenus*, d'après M. Barrois.	0,20
6	Marne vert foncé. . . . . *Pecten asper.* *Ostrea phyllidiana.*	2
7	Marne verte à grains de glauconie et gros galets de roches primaires. . . . . . *Pecten asper.* *Ostrea conica.* *Ammonites Mantelli.*	0,30
8	Calcaire dévonien dont la surface est usée et perforée.	

Tous les terrains primaires que l'on trouve sous le territoire d'Hautmont appartiennent au dévonien supérieur.

Il y a deux bassins de psammites séparés par une voûte de calcaire frasnien.

Le bassin septentrional s'étend sur la rive gauche de la Sambre, depuis les carrières du bois d'Hautmont jusque la limite Nord du territoire.

Voici la coupe des tranchées, entre la gare et le bois du Tilleul, relevée en 1857, avant les nombreuses transformations éprouvées par le pays.

Schistes et grès fossilifères, inclin. N. 10° O.—45°.	50^m.
Limon avec débris de schistes, ... espace .	90
Argile rougeâtre avec débris de schistes plus gros	80
Schistes et grès.	35
Argile rougeâtre avec débris de schistes. espace .	100
Interruption de la tranchée.	200
Schistes argileux et grès schistoïdes (inclin. indécise)	70
Limon . . . . espace ;	20
Grès schistoïde	30
Schistes calcarifères	20
Limon. . . . . espace ;	20
Calcaire argileux (inclin. S. 7° E.).	8
Schistes argileux.	20
Grès compacte	10
Calcaire entremêlé de schistes.	20
Grès argileux et schistes.	50
Calcaire bleu noirâtre.	8
Schistes argileux sablonneux	15
Schistes argileux et grès schistoïde	10
Sable (grès très-altéré).	3
Schistes très-altérés	15
Schistes verdâtres	3
Grès grisâtre.	5
Entrée du chemin de fer de Mons.	
Espace sans tranchée	35
Psammites.	10
Espace sans tranchée	20
Psammites. Inclin. S. 5° E. — 40°.	50

La présence des bancs calcaires indiquerait peut-être la présence des schistes d'Etrœungt.

Les schistes feuilletés forment trois bandes sur le territoire d'Hautmont.

1° La première, située au Nord de la voûte calcaire, se voit contre le mur de l'ancienne abbaye et dans les caves à l'entrée du chemin de Maubeuge.

2° La deuxième, au Sud de la même voûte, affleure au point où le sentier de Saint-Remy-Mal-Bâti se détache du chemin qui va à l'usine des produits chimiques.

3° Une troisième bande, visible le long du ruisseau de Wargnory, doit se relier à la voûte calcaire de Boussières.

Le village d'Hautmont est sur une voûte de calcaire dévonien. La roche affleure au pont, sur la place, à la brasserie de M. Collet. On l'a rencontrée à la cantine de la sucrerie, à 5 mètres de profondeur dans le puits de ladite sucrerie, à l'Est de l'église, dans la rue qui va rejoindre la route départementale. Contre cette rue, il y a une ancienne carrière d'où on tirait du calcaire bleu avec veines blanches.

Le calcaire exploité dans le bois d'Hautmont, sur la rive gauche de la Sambre, paraît être sur le prolongement de la même bande.

Jeumont.

Le limon est très développé, sablonneux sur le plateau tertiaire de la rive gauche, argileux sur le plateau psammitique de la rive droite. Celui-ci s'abaisse en pente douce vers la Sambre et, sur la pente, il y a, presque au niveau de la vallée, d'épais dépôts de limon employé pour faire des briques.

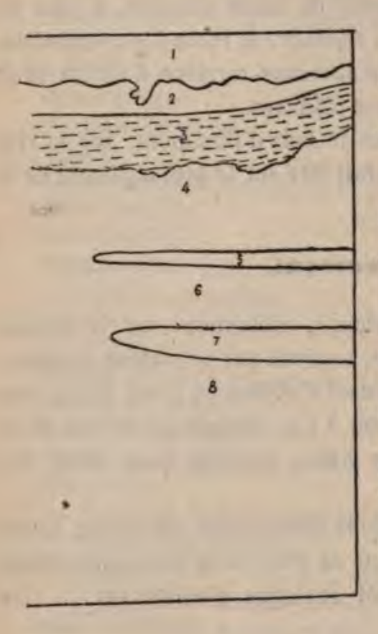
Sur le bord du plateau de la rive gauche, on trouve, à une certaine hauteur, des galets de grès et de silex appartenant au diluvium. Aucun dépôt analogue n'existe sur la rive

droite. Toutefois, au S.-E. de Jeumont, sur le territoire belge, on voit aussi, au-dessus du calcaire diluvien, un dilu-vium de silex rouges. Au fond de la vallée, sous le limon, il y a des cailloux roulés. Un puits près de la gare les a rencontrés à 9 mètres de profondeur.

Les plateaux de la rive gauche sont couverts par le terrain éocène. Le sable s'y rencontre généralement sous le limon ; il affleure sur le chemin de Grand-Remy et il est exploité dans deux sablières considérables, sur la limite de la France et de la Belgique.

La coupe de la sablonnière exploitée sur le territoire belge, est la suivante de haut en bas :

FIG. 5. — COUPE DE LA SABLIÈRE DE GRAND-RENG, AU NORD DE JEUMONT.



1 Limon . . . . 1m.
Ravinement.
2 Argile grise, en petits lits stratifiés, avec nids de sable 0,50 à 1m.
3 Sable jaune et marne grasse sableuse, alternant par petites couches 2
Ravinement.
4 Sable blanc ou stratification obliqué . . 3
5 Argile grise (couche lenticulaire). . . . 0,50
6 Sable. 1,50
7 Argile grise (couche lenticulaire) . . . 1
8 Sable blanc 6

Le sable est à grains fins ; il contient un peu de glauconie.

Dans la carrière voisine, qui est sur le territoire français, les couches sus-mentionnées ont moins d'épaisseur, et on trouve vers la base :

9	Silex noirs altérés, mélangés de sable grossier contenant des dents de squales.	1,30
10	Sable.	5
11	Craie blanche.	

L'argile tertiaire (marne de la Porquerie), manque en ce point. Mais on la trouve un peu à l'Ouest et elle affleure tout le long de l'escarpement de la vallée de la Sambre, elle y est exploitée en plusieurs points comme marlette.

La craie blanche existe, comme on vient de le voir, sous la partie Nord du territoire de Jeumont ; son altitude est d'environ 137 mètres.

La partie du territoire située sur la rive droite de la Sambre est formée par un plateau de psammites. On les voit sur le chemin n° 42, aux bornes 13,5 et 13,4, ainsi que sur le côté oriental de la route, où ils forment des rochers près de la fontaine Lambreçon. Inclin. S. 10° E. Plus loin, à la borne 12, ils affleurent de nouveau et on les suit tout le long de la descente, on les exploite pour pavés au Wattissart.

Sur le plateau, il s'est produit aux dépens des psammites, du limon argileux très-plastique, qui retient l'eau et forme le sol des prairies. Il n'y a que peu d'épaisseur et lorsque l'on creuse des abreuvoirs, on atteint souvent les psammites. C'est ce qui a lieu près de la borne 12,9.

Les mêmes Psammites se montrent sur le chemin de Colleret. On y a ouvert des exploitations de grès à polir le marbre.

Les schistes feuilletés forment des bandes sur le territoire de Jeumont.

L'une sépare les bandes calcaires de Jeumont et de Marpent.

Elle passe sous les dernières maisons du village, sur le chemin de Colleret et sous la briqueterie voisine. Une autre briqueterie, à 100 mètres de la bifurcation de Wattissart, a aussi son puits dans les schistes.

On la voit aussi sur le chemin de grande communication n° 42, près de la borne 14; le long du sentier qui va rejoindre la route de Marpent à Colleret, au lieu dit : les Veaux ; sur le chemin qui se dirige vers la frontière, au S.-E. du village.

L'autre bande de schistes limite au Sud la voûte calcaire de Marpent. Elle affleure sur le chemin de grande communication n° 42, à la borne 13,6, sur le chemin de Wattissart au S. du ruisseau (on a tenté d'y ouvrir une ardoisière), sur le chemin de Jeumont à Colleret contre le coude.

Ces deux bandes schisteuses se réunissent à l'E. par la disposition de la voûte calcaire de Marpent.

Le Frasnien est très-développé sur le territoire de Jeumont.

On y trouve même les schistes avec *Acervularia pentagona* et *Acervularia Goldfussi*. Ils affleurent tout près de la carrière de Wattissart, où ils contiennent un filon de calcaire rouge.

Le calcaire bleu forme une première bande qui passe sous le village même. On y voit de très-nombreux affleurements, mais pas de carrières. Il est séparé du calcaire à Strigocéphales par les schistes qui affleurent sous l'église.

Une seconde bande, située au S. de la précédente, dont elle est séparée par un petit bassin de schistes, forme une voûte dirigée de l'E. à l'O., mais on n'en connaît que le versant anticlinal Sud. Il est visible sur tous les chemins au S.-E. de Jeumont ; il traverse la route de Cousolre à la borne 13,94, (on l'a atteint dans les exploitations de fer, à l'Est de cet endroit). On l'exploite à Wattissart.

Une troisième bande calcaire affleure vers l'extrémité Sud

du territoire dans le bois de Jeumont. On y a ouvert, à 150 mètres de la route, une carrière de marbre noir. (Inclin. N. 5° O.).

Le dévonien supérieur existe sous le territoire de Jeumont, mais il est partout caché. L'affleurement de grès et de schistes rouges, visible dans la gare d'Erquelines, ne dépasse pas la frontière. Ses relations avec le calcaire de Jeumont ne sont pas connues, peut-être sont-ils séparés l'un de l'autre par une faille? Chez M. Dufossé, à 30 mètres de la frontière du côté de la France, un puits a trouvé, à 2 mètres, du schiste rouge; puis, à 4 mètres, le calcaire, que l'on a suivi jusqu'à 28 mètres, le schiste était décomposé et certainement éboulé sur le calcaire.

La bande de calcaire givetien est coupée en deux par la Sambre.

Sur la rive droite, elle s'étend depuis la frontière jusque près du pont. On y a ouvert de nombreuses carrières, dont la plus importante est la carrière Maillart, où on exploite les bancs supérieurs du calcaire.

On doit rapporter aux bancs inférieurs les carrières de calcaire compacte bleu foncé avec veines blanches et quelques polypiers, exploité contre la frontière, à l'extrémité du chemin de Solre.

Sur la rive gauche, à Jumeteau, le calcaire commence aussi à la frontière, mais il y est recouvert par des éboulements et du limon.

On l'a rencontré à 4 mètres de profondeur au puits Dufossé et on l'y a suivi jusqu'à 28 mètres. A la scierie de marbre, la surface du calcaire est encore à 1m.50, mais bientôt elle se relève et on voit alors de nombreuses excavations, où on a tiré des pierres.

Vis-à-vis la gare, il y a une magnifique carrière de calcaire bleu, avec veines blanches ; les bancs y forment une voûte.

CARRIÈRES. 1° *Carrière Maillart*, au N.-E. du village, rive droite, dans le calcaire givetien. Inclin. S. 25° O. = 45°; de haut en bas :

Calcaire compacte bleu foncé à veines blanches	10
C. coquillier, *Murchisonia*	1
C. noirâtre, peu de veines, *Strigocephalus* . .	40
C. coquillier, *Murchisonia*, *Strigocephalus*. .	1
C. bleu foncé	15
C. coquillier, *Murchisonia*	0.75
C. bleu foncé	15
C. noir argileux avec schiste	10
C. bleu foncé avec veines blanches	50

2° Autres carrières le long de l'escarpement de la Sambre. On y exploite le calcaire bleu foncé avec veines blanches de la base de la carrière précédente.

3° *Carrière au coin du bois, contre la frontière.* — Calcaire bleu à veines blanches, contenant quelques traces de polypiers. Inclinaison S. 5° O. = 55°.

4° *Carrière de Jumeteau.*

Carrière la plus orientale. Inclinaison S. 15° O. = 28°. Dans le haut, le calcaire est noir et argileux ; dans le bas, c'est du calcaire bleu foncé avec veines blanches.

Autre carrière à l'O. de la précédente. Calcaire bleu foncé subcristallin, avec nombreuses veines spathiques. Il forme un petit pli concave.

Autre carrière à l'O. de la précédente. Calcaire bleu foncé avec veines blanches. Inclinaison S.

5° *Carrière de Wattissart.*— Calcaire frasnien. Inclinaison au S. 5° O.

Calcaire grisâtre ou noirâtre. Incliné de 45°. . . 18m.

Cette couche est séparée des suivantes par une faille de 3 mètres remplie de terre.

Calcaires divers	2
C. avec *Spirifer Verneuili*.	1
C. rempli de *Cyathophyllum hexagonum* et de *Favosites boloniensis*.	2
C. grisâtre (gros bancs)	4
C. bleuâtre.	1
C. noir à petits pois blancs.	8
C. noir à veines blanches.	6

Limont-Fontaine.

Le limon recouvre tout le territoire à l'exception des vallées.

Sur la rive droite du ruisseau de Fontaine, entre le chemin de Saint-Remy et celui d'Hautmont, on trouve de nombreux silex cassés et roulés. Ils sont en grande abondance et en telle disproportion avec la faille étendue de la vallée, que je présume qu'ils ont été remaniés sur place et qu'ils proviennent d'une couche tertiaire aujourd'hui disparue.

Au four à chaux, sur le chemin de Bachant on rencontre, au-dessus du calcaire, de l'argile plastique, avec petits silex pyromaques.

Il y a, sur Limont, quelques dépôts de sable éocène. Ainsi, sur le chemin de Limont à Bachant, on exploite du sable jaune et blanc. On a sondé 15 mètres sans trouver le fond. Une autre sablière est ouverte à l'extrémité Nord du territoire, près du Grimoire.

Le terrain carbonifère est très-développé sur le territoire de Limont-Fontaine. Il y est divisé en deux bassins, par une voûte de schistes d'Etrœungt qui passe au Nord de l'église de Limont.

On peut étudier le calcaire carbonifère en suivant les trois ruisseaux qui se réunissent au N.-O. du territoire de Limont.

Ruisseau de Prés à Forêt ou de Fontaine. — Ce ruisseau coupe très-obliquement un pli synclinal, dont l'axe, qui passe

au Nord du village de Fontaine, est formé de calcaire noir compacte à *Productus giganteus*. Ce calcaire est exploité à l'entrée du chemin d'Hautmont et au milieu des champs, à l'E. de Fontaine. Dans la première carrière, son inclinaison est au S. 15° O. = 85°. Au S. comme au N. du calcaire noir, on trouve du calcaire gris et blanc à *Productus cora* : la bande Nord est exploitée près de la chapelle, à l'entrée du sentier de Forest et celle du Sud, contre l'église de Fontaine. La zone de dolomie qui vient ensuite n'est connue que sur le bord Sud, on la voit dans la principale rue du village et aussi quand on monte le chemin de Fontaine à Limont. On y trouve intercalé un banc de calcaire blanc massif.

Ruisseau d'Auffignies ou de *Limont*. — Ce ruisseau coupe les deux plis synclinaux. Le pli méridional, que j'appelerais pli de Limont, est en grande partie situé sur le territoire d'Eclaibes, tandis qu'une moitié du pli septentrional ou pli du moulin de Limont, est sur le territoire de Saint-Remy-Mal-Bâti.

Sur le territoire d'Eclaibes, le ruisseau, après avoir traversé les psammites, les schistes calcaires d'Etrœungt, le calcaire petit granite et le calcaire de Bachant, prend son cours parallèlement aux couches du milieu de la dolomie. Puis il reprend une direction au N.-O., presque perpendiculaire à la stratification. A l'entrée du village de Limont, il passe au pied d'un rocher de dolomie qui renferme de gros silex. Puis il traverse des calcaires noirs avec phtanites et des calcaires schistoïdes de l'assise de Bachant, dans lesquels on a ouvert une tranchée sur le chemin d'Ecuélin. Le calcaire à encrines qui doit suivre n'est pas visible ; mais sur la rive droite, au coude de la route de Saint-Remy-Mal-Bâti, on rencontre les schistes d'Etrœungt, qui séparent les deux plis. Au-delà du village on a ouvert, jusqu'à Saint-Remy-Mal-Bâti,

une série de carrières qui donnent la coupe typique [1] du calcaire carbonifère du bassin de Berlaimont :

On y voit successivement :

FIG. 6. — COUPE DU CALCAIRE CARBONIFÈRE A LIMONT-FONTAINE.

v. Psammites.
o. Calcaire et schistes d'Etrœungt.
c. Calcaire à encrines (petit granite).
d. Calcaire noir subcompacte, avec quelques silex phtanites.
e. Calcaire de même nature devenant grenu et dolomitique dans le haut.
f. Dolomie, alternant dans le haut avec du calcaire gris : *Chonetes comoïdes.*
i. Calcaire blanc, servant à faire des pavés. *Productus cora.*
j. Calcaire noir ou gris, contenant 1° à la base un banc blanchâtre, rempli de nombreux fossiles. Ce banc n'est plus visible aujourd'hui, mais on en trouve encore des débris dans le mur de clôture d'un champ près du Moulin-à-Vent ; 2° à la partie supérieure des couches avec *Productus giganteus.*
k. Brèche et calc. brèchiforme.

Au delà, on retrouve ces mêmes couches dans l'ordre inverse : le calcaire blanc se montre au confluent du ruisseau de Fontaine. On trouvera le reste de la coupe dans la description de Saint-Remy-Mal-Bâti.

Ruisseau de Vaniau ou d'Ecuélin. — Si on remonte ce ruisseau depuis son confluent, on constate que la rive droite, entièrement formée de limon, est en pente très-douce ; la rive gauche est plus ondulée. On voit d'abord du limon avec silex, puis, du calcaire en approchant du chemin de Bachant ; contre ce chemin, il y a eu d'anciennes carrières. Ce calcaire;

(1) Dupont : Bull. Ac. Belg. XV. 1863.
Gosselet ; Bull. Soc. géol. de France, 3e II, p. 668.

est compacte avec une teinte rouge très-manifeste, je le rapporte à la zone à *Productus giganteus*. A 500 mètres au Sud du chemin de Bachant, la rive droite devient plus ondulée, et il y a dans les champs des débris calcaires. C'est bien près de là que doit passer l'axe schisteux qui sépare la cuvette de Limont de celle du Moulin.

A 100 mètres environ du pont par où passe le chemin d'Eclaibes à Bachant, il y a un four à chaux où on exploite le calcaire noir, partie supérieure de la zone de Bachant, il plonge au S. 5° E. Au Sud du four à chaux, on trouve la dolomie, puis sur le chemin, le calcaire gris. Au Sud du chemin, on retrouve de la dolomie et un calcaire noir grisâtre contenant les mêmes fossiles que celui du four à chaux ; dans le fond de la carrière, il y a des silex phtanites. L'inclinaison est au Nord. Ces calcaires doivent s'étendre en formant encore quelques plis jusque Ecuélin. Au chemin d'Ecuélin on trouve la dolomie.

Les schistes d'Etrœungt, qui séparent les deux bandes calcaires carbonifères, se voient dans le village, sur le chemin de Bachant et aussi sur la rive gauche, au coude du chemin de Saint-Remy.

Cette bande schisteuse paraît se rétrécir vers l'Est.

Les psammites ne sont connus qu'à l'extrémité Sud du territoire, sur le chemin de Saint-Aubin.

CARRIÈRES. — Carrière au N.-O. de l'Eglise de Fontaine.

Calcaire carbonifère. Incl. verticale. On y voit du Sud au Nord :

Calcaire noirâtre.	1
C. blanc.	2
C. gris-clair	4
C. gris, légèrement foncé, nombreux *Productus*	3
C. gris bleuâtre	1,50
C. blanc.	4
C. plus gris	8
C. bleu foncé, sans stratification	8
C. bleu foncé, *Productus*	

Pour les autres carrières les détails précédents suffisent.

Louvroil.

Les sablières situées au Nord de l'Eglise, permettent de faire quelques observations intéressantes sur le limon.

Dans l'une d'elles (sablière Bertrand), on voit la coupe suivante, de haut en bas :

Limon brun (terre à briques).	1,50
Ligne de ravinement.	
Limon sableux boulant	1
Limon plus dur avec nombreux points ligniteux	0.50
Limon panaché	1
Sable limoneux, avec silex et galets à la base .	0,60

Dans une exploitation d'argile plastique, située à 50 mètres au Nord et à un niveau un peu plus bas, on voit :

a.	Limon brun avec quelques silex roulés	1,50
b.	Sable limoneux avec silex altérés et galets noirs à la base.	2

Entre les galets de la couche *a* et ceux de la couche *b*, il y a un intervalle où le sable limoneux est dépourvu de cailloux.

Un autre trou, situé 20 mètres plus bas, montre :

c.	Limon brun sans galets	1
d.	Sable limoneux.	1
e.	Sable rouge à gros grains, sans silex.	1

Les deux couches *d* et *e*, sont sur le prolongement de la couche *b* de la coupe précédente. Il est intéressant de voir le limon supérieur privé de silex dès qu'on ne le rencontre plus dans les couches sous-jacentes.

Le terrain éocène est très-développé à Louvroil.

Un premier dépôt s'étend à l'O. de la route nº 2 et parallèlement à elle.

Il y a eu contre l'église une grande sablière, aujourd'hui abandonnée. Les exploitations sont maintenant à quelques centaines de mètres au Nord.

Une carrière d'argile plastique, située sur la pente O. du plateau montre, sous le limon :

Limon de diverse nature.	3m.50
Argile plastique noire et rouge (terre à pots). .	3.50
Sable et argile, par petits lits alternatifs, terre réfractaire.	5

Sablière Bertrand, à 30 mètres au Sud de la carrière précédente :

Limon de diverse nature.	4,60
Sable avec veines d'argile ligniteuse.	4

Sablière Taquet, à 100 mètres à l'E. de la précédente :

	Limon	5
	Sable.	5
1er	Banc de silex	0,20
	Sable.	0,60
2e	Banc de silex	0,50
	Sable.	0,60
3e	Banc de silex.	0,50

Les silex, surtout ceux de la base, sont énormes et leur forme rappelle celle des cornus.

Les diverses couches de sable reposent sur les psammites. Il y a, entre les sablières Bertrand et Taquet, une crête de psammites ayant la direction du Nord au Sud.

Les parois de la poche qui contiennent les sables sont pénétrées de limonite concrétionnée. Dans le voisinage de l'axe psammitique, les sables sont en couches inclinées de plusieurs degrés.

Les relations de l'argile plastique et du sable ne sont pas manifestes ; cependant, on a constaté que le sable réfractaire, inférieur à l'argile plastique se retrouve à la partie supérieure du sable, dans une sablière qui existait, il y a quelques années, entre les précédentes.

Cependant au Nord (puits Michaud), comme au Midi

(fabrique de pannes de M. Prevost), l'argile plastique n'est séparée des psammites que par 1 mètre au plus de sable.

Un second dépôt tertiaire se voit plus au Sud le long de la même route. Vis-à-vis de l'entrée de la route départementale n° 13 et de la borne 26.85, il y a eu une sablière et le puits de la maison a traversé 10 mètres de sable sous 3 mètres de limon.

Un peu plus loin, entre les bornes 26,5 et 26,4, il y a d'anciennes sablières sur le côté O. de la route et une autre, encore en activité, au Pré-Renelet, à l'E. de la route, vis-à-vis la borne 26,4. On doit peut-être rapporter au même dépôt la sablière ouverte sur le chemin de Fontaine, sous 3 mètres de limon.

A l'extrémité orientale du territoire, sur le chemin de Ferrière-la-Grande, il y a aussi une exploitation de sable blanc avec argile à poteries, à la partie supérieure ; il est recouvert de 2m.50 de limon.

A part ces poches remplies de sable, le sous-sol de Louvroil est essentiellement un plateau de psammite, qui se termine, du côté de la Sambre, par un escarpement assez élevé. On y a ouvert une carrière en face du laminoir, dans un psammite arénacé, incliné de 25° au N. 15° O.

Le ruisseau du Moulin de la Basse, entame aussi le plateau. Entre ce ruisseau et le village, il y a un espace assez étendu, où le psammite est à peine caché par la végétation.

On rencontre les psammites sur la route départementale n° 13, tout le long de la pente, au Sud du ruisseau de la Basse et sur la route nationale n° 2, près du ruisseau Paradis (incl. N. 10° O.).

Les mêmes psammites se prolongent sur la rive gauche de la Sambre, où est située une portion du territoire de Louvroil.

Le calcaire dévonien a été trouvé dans un puits, à la jonction des routes n° 13 et n° 2.

PUITS et CARRIÈRES. *Puits de chez M. Michaud, contre l'église.*

Limon		2m,50
Sable à bâtir		2
Sable gras		1
Argile plastique		1
Sable blanc		0,80
Psammites avec *Spirifer Verneuili*		7
Eau.	à	21

Puits à 50 mètres à l'O. de l'église :

Psammites	à	2m.

Puits à la maison de la route Nationale n° 2, vis-à-vis la borne 26,85 :

Limon.		3m.
Sable		10
Calcaire.		
Schistes (Agaizes).		
Eau.	à	27

Puits de la briqueterie Gigot, au coude du ruisseau du Paradis. — Trou de 10 mètres, toujours dans les *mauvaises terres* (limon). On n'y a rencontré ni sable, ni argile, ni agaizes.

Puits de la panneterie Prévost, route Nationale n° 2 à la borne 28,2 :

Limon	1m.50
Argile plastique	5
Sable réfractaire..	1
Psammites.	

Puits contre le retranchement, ancienne route d'Avesnes :

Limon	8m.
Sable.	2
Psammites.	

Puits sur le même chemin, *près de la fontaine* : Il a atteint les psammites à 8 mètres.

Puits chez Pecqueriaux Isidore, dans le fond à l'E. de Louvroil : puits de 8 mètres dans les psammites. Au-dessus de ceux-ci on n'a pas traversé de *bonne terre* (limon).

Mairieux.

Le sol de cette commune est uniformément couvert de limon. Près de la ferme Héron, il y a un petit affleurement de sable tertiaire qui a été exploité.

PUITS. — *A la Grisolle*, en haut du chemin de Mairieux, un puits de 9 mètres a atteint l'argile à silex, après avoir traversé un peu de sable boulant.

Les autres puits restent dans le sable boulant. Près de l'église, ils ont 12 mètres. A l'angle de la route Nationale et du chemin de Mairieux, extrémité Sud du territoire, puits de 8m.50.

Marpent.

Le territoire de Marpent s'étend sur les deux rives de la Sambre. Le plateau de la rive droite présente du limon argileux, produit de la décomposition des psammites. Le plateau de la rive gauche est couvert par un limon plus sableux. Sur le bord de ce plateau, contre la vallée, il y a une zone de silex diluviens.

Dans le plateau de la rive gauche, on trouve sous le limon le sable éocène (affleurement sur le chemin de Semeries) et, sous celui-ci, l'argile grise verdâtre, exploitée comme marlette.

On ne connait à Marpent aucun lambeau de terrain crétacé.

Le plateau de psammites qui forme le sol de la portion Sud du territoire est presque partout couvert de limon ; cependant on voit bien ces roches dans le chemin de Colleret.

Les schistes feuilletés qui remplissent le petit bassin entre la bande calcaire de Jeumont de celle de Marpent, passent dans le village de Marpent, vers l'entrée du chemin de Colleret ; ils ne s'étendent guère vers l'Est, par suite de la jonction des deux bandes calcaires.

Une seconde bande schisteuse sépare le calcaire de Marpent des psammites ; elle passe sur le chemin de Colleret, près du coude, sur le sentier qui va au bois de Marpent, à l'Est des carrières et sur le chemin du même bois au S. des carrières, puis, à la limite du territoire, sur le chemin de Rocq.

Les schistes avec nodules calcaires et *Acervularia pentagona* affleurent dans la grande rue du village, en présentant l'inclinaison Sud et en reposant sur la bande calcaire de Jeumont.

A une centaine de mètres vers le Sud, ils doivent se relever avec l'inclinaison Nord, pour constituer un bassin qui s'élargit vers l'Est et se rétrécit rapidement vers l'Ouest.

Les deux bandes synclinales de schistes à *Acervularia* se réunissent près du village. Ils passent sous l'ancienne chaussée romaine conduisant au gué de la Sambre. On les voyait aussi naguère formant une butte entre le chemin de fer et le canal, vis-à-vis du château.

La couche correspondante n'est pas connue au Sud de la voûte calcaire de Marpent.

Le calcaire dévonien supérieur forme deux bandes sur le territoire de Marpent. La bande du Nord; prolongement de la bande de Jeumont, n'est visible que dans le bas de Marpent, on y reconnait les bancs noirs de la partie supérieure, recouverts par des schistes avec nodules argilo-calcaires et *Acervularia*, que la grande rue du village coupe en tranchées.

La seconde bande, en forme de voûte, montre : 1° à la base, un niveau de schistes argileux qui forment la clef de la voûte. On le voit au Sud de Marpent, sur le chemin qui va aux carrières et au S.-O., sur le chemin de Rocq.

2° Du calcaire gris-clair, visible sous le vieux château de Marpent, dans le versant anticlinal Nord.

3° Du calcaire bleuâtre, grisâtre ou noir, dont quelques bancs sont exploités comme pierre de taille, moëllon, pierre à chaux, dans les carrières Dubois, William, Motteux, etc., sur le versant anticlinal Sud; aux Buchères, sur l'anticlinal Nord.

On y a reconnu les niveaux suivants :

Calcaire schisteux.
Calcaire noirâtre.
Calcaire grisâtre, (gros banc) exploité comme pierre de taille.
Calcaire bleu noir.

Toutes ces couches, principalement le gros banc, sont remplies de fossiles.

Spirifer Verneuili.
Cyathophyllum hexagonum.
Favosites boloniensis.
Stromatopora.

Cette bande calcaire est limitée à l'E., comme à l'O., par des failles qui correspondent à peu près aux limites du territoire.

Le calcaire de Givet affleure sur la rive gauche. A l'Est du hameau de la Fonderie (Jeumont), il y a une grande carrière de calcaire, bleu noirâtre, à grandes veines blanches. Ces bancs forment une voûte assez aiguë, qui est le prolongement de celle de la carrière de Jeumont et qui va probablement en s'allongeant dans la direction de l'O.; car, près du moulin, les bancs deviennent horizontaux.

Quelques autres carrières sont ouvertes dans l'anticlinal Sud de la voûte.

CARRIÈRES.— *Carrière Dubois.* — Calcaire frasnien, inclin. S. 5° E. = 25°. De haut en bas :

Calcaire noir bleuâtre irrégulier	2m.
C. à *Spirifer Verneuili*	2
C. à *Cyathophyllum hexagonum* et *Favosites boloniensis*	2
C. bleuâtre	4
Espace caché (marbre de Rocq ?)	6
Couche schisteuse, remplie d'*Alveolites* . . .	0,25
C. noir bleuâtre, *Loxonema*.	2
C. noir bleuâtre.	3
C. bleu, *Alveolites*.	2

Carrière William. — A quelques mètres à l'Est de la précédente. Inclin. S. 10° E. De haut en bas :

Calcaire noir bleuâtre irrégulier, nombreux *Cyathophyllum hexagonum*	1
C. noir bleuâtre, *C. hexagonum*, *Favosites boloniensis*	3
C. noir bleuâtre à *Stromatopora*.	1,50
C. grisâtre à *Stromatopora*, *C. hexagonum* . .	2
C. noirâtre à *C. hexagonum*	5,50
C. grisâtre à *Stromatopora*. *C. hexagonum*. .	2,50
Couche schisteuse, remplie d'*Alveolites* . . .	0,40
C. bleu irrégulier, *C. hexagonum*, *C. vermiculare*	1,20
C. noir bleuâtre.	

Les couches de calcaire grisâtre correspondent au marbre de Rocq.

Carrière Motteux. — Un peu à l'E. de la précédente. Inclin. S. 10° E. De haut en bas :

Calcaire noir bleuâtre.	
C. noir bleuâtre à *Stromatopora*, t. m. . . .	1
C. noir bleuâtre.	0,50
C. grisâtre à *Stromatopora* et *C. hexagonum* (gros banc)	2
C. noirâtre à *Stromatopora* et *C. hexagonvm*.	0,40

Carrières des Buchères. — Plusieurs trous sont ouverts dans le calcaire frasnien de la pente anticlinale Nord de la bande de Marpent. On y voit de haut en bas :

Calcaires divers	4m.
C. bleu noirâtre. *Spirifer Verneuili*	1
C. divers.	6
C. bleu noirâtre rempli de *Sp. Verneuili*. . .	1
C. divers.	6
C. grisâtre à *C. hexagonum*	1

Maubeuge.

La plaine qui est au Nord de Maubeuge est couverte de limon.

Sous le limon, on y trouve le sable éocène ; mais celui-ci ne paraît pas dépasser au Sud la route Nationale n° 49 et le chemin de grande communication n° 71. Il a été exploité du côté de Sarts et du Pont-Allant, toujours dans des plis de terrain, où le limon a moins d'épaisseur. A la ferme des Sarts ce sable est nettement stratifié et contient des veines d'argile.

Chez Hubinet, sur le chemin d'Assevent, un puits de 13 mètres a trouvé, sous 7 mètres de limon, du gravier fin, puis de l'argile noire ; à 200 mètres de là, on a tiré du sable, à 3 mètres de profondeur.

Sur la vieille route d'Avesnes, près de l'ancien retranchement, le puits a traversé 2 mètres de sable sous 3 mètres de limon. A la redoute voisine, on a exploité de l'argile plastique ; une fontaine, un peu au Nord, est dans l'argile ; près de là, on a tiré de la mine.

A l'Allouette, un puits de 22 mètres a rencontré le sable blanc à 18 mètres ; au fond, il a trouvé l'eau dans du gros sable mélangé de silex ; au-dessus, il y avait du limon mélangé de veines de sable.

L'argile tertiaire inférieure, marne de la Porquerie, se trouve sous tout le plateau de la rive gauche de la Sambre. On la voit à la carrière du bois du Tilleul. Elle a été entamée par les caves de la maison d'école de Douzies, sur une épaisseur de 2 mètres, tandis qu'elle a 5 mètres dans le puits à l'entrée du chemin de Maubeuge à Sous-le-Bois. Dans ce dernier point, elle renferme à la base une couche de gros silex. Ceux-ci ont aussi été rencontrés par des puits près de l'église de Douzies, à 15 mètres, et chez Victorien Dursin, sur la route Nationale n° 49, à 21 mètres.

La craie glauconieuse à *Pecten asper* se présente sous la forme d'une marne sableuse; elle se trouve sous une partie de la ville de Maubeuge, derrière le collège, par exemple. On l'a rencontré dans un puits à l'entrée du chemin qui va à Sous-le-Bois. Au puits de chez Mélo, elle a 4 mètres d'épaisseur, ainsi que dans la plupart des puits du plateau de Sous-le-Bois, du côté de Maubeuge. Elle forme une couche de 2 mètres au-dessus des carrières de Sous-le-Bois. Il est donc probable qu'elle entoure le plateau de psammite de Sous-le-Bois, sans en recouvrir la partie la plus élevée.

Sur la carrière dite d'Assevent (1), elle forme également un banc de 2 mètres.

Dans cette dernière carrière on a trouvé à la partie supérieure : *Belemnites plenus*.

A Sous-le-Bois, on a extrait beaucoup de minerai ; l'aachénien y est assez-développé, mais n'affleure nulle part. Dans une carrière de pierre bleue, on a rencontré une poche d'argile plastique grise sous les marnes vertes à *Pecten asper*. Le puits de chez Melo, employé de M. Sépulchre, a trouvé, à 7 mètres de profondeur, de l'argile plastique blanche sous les mêmes marnes.

Les psammites existent à 9 mètres de profondeur sous la

(1) Cornet et Briart : Loc. cit., p. 77. Ch. Barrois : Loc. cit., p. 343.

gare, et dans l'escarpement qui sépare les routes Nationales n° 49 et n° 2.

Ils forment une grande partie du sous-sol de Sous-le-Bois, où les puits les rencontrent à une profondeur de 2 à 10 mètres. Près de l'église, ils sont immédiatement recouverts par le limon. Les vallées de la Sambre et de la Flamenne entament ces psammites et la ligne ferrée principale, ainsi que l'embranchement de Bruxelles les coupent en tranchées. Dans la voie principale, l'inclinaison est au S. 5° E. = 10° à 20° ; on y voyait, peu après la construction de la voie, un banc de sable de 30 mètres, qui était parallèle aux couches et ne semblait pas autre chose que du psammite altéré. Dans la ligne de Bruxelles le psammite est très-contourné, mais on reconnait cependant encore l'inclinaison vers le Sud.

La voie de Maubeuge coupe, au Sud de Douzies, une seconde bande psammitique, séparée de la précédente par le calcaire de Sous-le-Bois et un pont creusé sur la hauteur de la route de Neufmesnil a atteint ces psammites à une profondeur de 8 mètres.

Les schistes feuilletés se trouvent à Maubeuge sous la place verte, le long du chemin de halage, près de la porte d'eau d'aval, en descendant à Sous-le-Bois, au S, et au N. des carrières de Sous-le-Bois.

Une partie de la ville de Maubeuge est construite sur une voûte de calcaire dévonien supérieur. Ce calcaire est encore exploité près d'Assevent. On l'a rencontré dans le puits de la maison à l'entrée du chemin de Sous-le-Bois à 8 mètres de profondeur, et en différents puits, près du parc de M. Sépulchre. C'est la bande des carrières du bois du Tilleul, où on exploite du calcaire bleu ou gris foncé avec *Spirifer Verneuili*, *Favosites boloniensis*. Incl. au S. 8° E.

Sous la maison d'école de Douzies, le puits qui a 3 à 4 mètres d'épaisseur, va dans la pierre bleue, ainsi qu'un puits situé non loin de là, près le chemin de fer, sur le chemin de

Neufmesnil ; il a atteint un calcaire dolomitique à 7 mètres 50. Cette bande est différente de la précédente, dont elle est séparée par des schistes, visibles sur le chemin, entre Douzies et Sous-le-Bois.

PUITS ET SONDAGES : 1° *Chez Hubinet, chemin de Gde Con no 71 :*

Limon	7m.
Gravier	4
Argile noire	2
	18

2° *A la gare :*

Limon	7m.
Silex (diluvium).	2,05
Schistes.	0,80
	7,85

3° *A l'entrée du chemin de Sous-le-Bois :*

Silex (diluvium) . . . . 1 à	1m.50
Terre potasse verte (marne de la Porquerie). .	5
Gros silex	0,60
Marne verte (zône à *Pecten asper*).	?
Calcaire dévonien	8,50

4° *Chez Melo, à Sous-le-Bois :*

Limon	3,50
Gravier	0.15
Marne verte	4
Argile plastique blanche	2
	10

5° *Route Nationale no 49, chez Victorien Dursin :*

Puits de 21 mètres ; au fond, silex (argile à silex), au-dessus, sable pur et limon.

6° *Idem ; près de l'église de Douzies :*

Puits de 15 mètres ; atteint les silex après avoir traversé les sables.

7° *Idem ; Borne 22,80* : Puits de 7 mètres 50 ; au fond on trouve les silex.

8° *Chemin de Douzies à Neuf-Mesnil, près le chemin de fer* :

Limon	5m50
Gravier	0,40
Sable argileux glauconifère	0,30
Calcaire (tertiaire) dolomitique	1,30
	7,50

9° *Même chemin, plus haut* :

Limon	9
Sable (tertiaire ?)	1,50
Silex (argile à silex ?)	0,50
	11

10° *Entre Douzies et Sous-le-Bois* :

Puits de 10 mètres ; atteint les silex.

11° *A l'Allouette :*

Limon avec veines de sable	18m
Sable blanc à gros grains	3
Silex.	

Obrechies.

Le village est construit sur un escarpement de psammites quarzeux. Incl. au S.

Ces roches affleurent également sur la rive droite de la Solre et dans tous les ruisseaux qui s'y rendent. Sur le plateau il y a du limon.

Quiévelon.

Le territoire de Quiévelon repose sur un plateau de psammites, séparé en deux parties par un petit bassin synclinal de schistes et de calcaire d'Etrœungt.

Mais on ne voit que la branche Nord de ce bassin, formée de couches inclinant au S. et située sur la rive gauche du ruisseau.

Le calcaire est un calcaire schisteux avec débris d'encrines et nombreux *Cyathophyllum* intercalés au milieu des schistes.

Il a été exploité dans la cour d'une ferme, près du village et au Nord du chemin de Quiévelon à Ferrière-la-Petite. Les schistes inférieurs au calcaire affleurent sous l'église de Quiévelon et dans la rue d'Aibes : mais ceux qui sont supérieurs se voient toujours avec la même inclinaison vers le Sud, au point où le chemin de Ferrière-la-Grande traverse le ruisseau.

Les psammites situés au Nord des couches d'Etrœungt constituent le plateau qui supporte le bois Monsieur et celui des Aisements. Ceux qui sont situés au Sud des mêmes couches se montrent sur Thérouanne et sur le sentier de Ferrière-la-Petite à Berelles.

Recquignies.

Le limon ne forme qu'une petite partie du territoire de Recquignies.

Il couvre la pente sur la Sambre, le plateau autour du bois des Bons-Pères et le sommet du plateau au S. de Rocq.

Le limon des pentes a une structure très-complexe. Un trou, ouvert à Recquignies, m'a offert les coupes suivantes :

1	Limon gris rempli de débris de schistes et contenant quelques silex	0,50
2	Limon rouge avec quelques rares débris de schistes.	0,60
3	Couche limoneuse, formée de débris de schistes plus ou moins altérés.	0,50

Dans la vallée de la Sambre, sous un limon amené à l'époque récente, on trouve du gravier diluvien.

Sur le chemin de Cerfontaine, il y a, sous le limon, de gros silex, dont quelques-uns sont verdis et de la grosseur du poing. C'est la trace d'une ancienne couche d'argile à

silex, qui a été démantelée ultérieurement. La marne de la Porquerie a été exploitée près du bois du Bon-Père.

Presque tout le territoire est formé par le terrain dévonien à nu, ou recouvert seulement d'une mince couche de limon.

Les psammites du Condros constituent au milieu de ce territoire un large plateau, presque partout boisé. Un autre plateau, de même nature, longe au Sud la limite du territoire.

Les schistes verts feuilletés, qui séparent les psammites des calcaires dévoniens, forment trois bandes : l'une, entre le plateau de psammites et la bande calcaire de Marpent, est visible sur le chemin de Marpent, au S. de la ferme Brasselet, dans le chemin de l'Escrière, à l'entrée du chemin de Rousies; les deux autres bandes schisteuses, qui entourent la bande calcaire d'Ostergnies, affleurent sur presque tout leur parcours.

Le calcaire frasnien forme deux bandes sur le territoire de Recquignies. Ce sont les prolongements des bandes de Marpent et d'Ostergnies.

Rousies.

La base du limon est souvent jaune-clair ou blanchâtre et très-plastique ; on s'en est servi comme marne.

Le terrain diluvien donne lieu à quelques remarques intéressantes.

A l'embouchure de la Solre, des deux côtés de la vallée et à 10 mètres environ au-dessus de son niveau, on trouve abondamment des silex brisés, cachalonnés, mais non roulés. On les voit le long du bois du Bon-Père et plus encore sur la rive gauche ; le champ contre la passerelle établie sur le chemin de fer est couvert de silex. A la sablière Dutron, sur la route Nationale nº 49, il y a 3 mètres de limon, qui renferme à la base, sur une épaisseur de 0,10 environ, une quantité de silex brisés, de fragments de psammites et de

petits galets de quartz blanc. A la ferme qui est sur le chemin de Beaufort, à la côte 169, on a aussi retiré des fondations, du limon avec quelques silex.

Les sables et argiles éocènes, prolongement de ceux de Louvroil, peuvent s'observer, sur le plateau, entre Rousies et Louvroil.

Au Sud du chemin de Maubeuge, on a aussi ouvert une exploitation de sable, En face, de l'autre côté du petit vallon, il y a une fontaine qui sort de dessus une couche d'argile plastique grise. La même couche a été rencontrée à 7 mètres de profondeur par le puits de chez M. Gravez, contre la route Nationale n° 49.

La sablière Dutron, située sur la même route, un peu plus près de Maubeuge, fournit du sable blanc à grains fins, dont la partie supérieure, sur une épaisseur de 1 mètre environ, est colorée en jaune par des infiltrations ferrugineuses.

A la briqueterie Houdart, vis-à-vis la borne 26,4, on a tiré de l'argile plastique; dans un puits vis-à-vis la borne 26,65, on a rencontré le sable sous le limon. Au champ de l'Allouette, un peu au Sud de l'ancien retranchement, à 10 mètres de profondeur, on a également trouvé du sable.

Une sablière importante a été ouverte sur le chemin de Cerfontaine et s'étend même sur le territoire de cette commune. La coupe en a été donnée précédemment. (*Voir* Cerfontaine).

La marne de la Porquerie se montre sous l'église, sous le cimetière et dans la rue qui monte au bois du Bon-Père. C'est une argile grise très-plastique, épaisse au moins de 6 mètres.

Elle est surmontée d'argile sableuse glauconieuse qui remplit des poches à la surface de l'argile grise et qui est probablement diluvienne.

Les dépôts aachéniens existent sur le territoire de

Rousies. Il y a eu d'abondantes mines de fer dont la coupe était :

Limon.	4m.
Argile blanche et sable blanc, souvent à gros grains	14
Argile noire, avec mine de fer.	4

Le sous-sol de Rousies est essentiellement formé par un plateau de psammites. On les voit sous l'église, où ils contiennent de nombreux nodules calcaires et plongent vers le Sud. La rue qui monte sur le chemin de Maubeuge est sur les mêmes psammites.

Le chemin de fer du Nord les coupe en tranchées, près de la fontaine Sainte-Aldegonde (incl. S.) et le chemin de fer de Ferrière, dans le bois d'Arrêt. Ils affleurent en divers autres points du territoire.

Le calcaire dévonien n'affleure pas dans la commune de Rousies ; cependant, d'après un renseignement qui m'a été donné, au puits fait près de la jonction du chemin de Rousies à Maubeuge avec la grand'route, on aurait rencontré du calcaire noir à 10 mètres sous des schistes.

PUITS ET SONDAGES. *Puits chez le garde du bois des Bons-Pères :*

Limon jaune avec petits silex.	0,40
Limon jaune plastique	1,50
Argile sableuse verte (diluvien ?).	1,10

Puits voisin. — 8 mètres dans le limon jaune plastique.

Puits chez M. Gravez, route Nationale n° 49. Profondeur 17 mètres :

Limon.
Limon blanchâtre plastique.
Argile plastique bleu foncé.
Psammites.

Puits sur la route Nationale n° 49, à la borne 26,65 :

Limon.
Sab'e.
Psammite.

Puits sur la hauteur, près du sentier de Ferrière :

Limon	3m.
Sable.	1
Argile plastique	4

Près de là, dans un autre puits, on a rencontré 4 mètres de sable.

Saint-Remy-Mal-Bati.

Le terrain éocène existe sur le territoire de cette commune, mais il n'y est représenté que par deux petites poches remplies de sable.

Le sable éocène est exploité près de la route départementale n° 13, entre les bornes 4,1 et 4,2. Il est gris dans le fond et jaune à la partie supérieure ; il est recouvert par le limon dont la base est rouge. Ce dépôt de sable ne s'étend pas au-delà des premières maisons du village, car leurs puits ont peu de profondeur. La seconde poche de sable est au S. du moulin des Pendants.

Partout ailleurs, les terrains primaires forment le sous-sol. Ils n'affleurent guère que dans les vallées.

Le terrain carbonifère se montre au Sud du territoire, dans la vallée du Grimoire (fig. 5, p. 178).

Au confluent des trois ruisseaux, on trouve le calcaire blanc à *Productus cora* ; puis successivement, en se dirigeant vers le village, la dolomie, le calcaire noir, grenu ou schistoïde, avec phtanite (calcaire de Bachant), et enfin, le calcaire à encrines, dont les bancs supérieurs contiennent des silex. Il est exploité non loin du moulin des Pendants.

Ce dernier calcaire repose sur des schistes, où abonde

l'*Orthis eifeliensis* et qui appartiennent, par conséquent, à l'assise d'Etrœungt.

Si on continue à descendre le ruisseau, on trouve les psammites à la maison qui est en face du moulin des 22. Ils y plongent au Sud ; mais dans le village, qui est presque tout entier construit sur cette roche, leur inclinaison est au N. 15° O.; ils affleurent jusqu'au-delà du chemin d'Hautmont.

Les psammites constituent la côte sur laquelle est construit le village et la plus grande partie du plateau au S.-E. du ruisseau. On les voit sur la route n° 13 : au hameau de Belle-Vue, ils sont à 7 ou 8 mètres de profondeur ; ils affleurent plus loin à la Marcelle et près de là, ils sont coupés en tranchée par le chemin de fer.

Une bande de calcaire dévonien passe sur le territoire de Saint-Remy, entre la scierie de marbre et le bois du Quesnoy. A 200 mètres du ruisseau de Vargnories, on voyait dans un fossé sur la droite du chemin de fer et sur un espace de 100 mètres, du calcaire noir, incl. N. 23° O. = 45° ; il était surmonté de schistes argileux. Ce calcaire, qui est le prolongement de la bande de Boussières, passe sous la ferme du Roc, où il y a eu une carrière : au Sud de la ferme on voit, sur le bord du canal, des roches de schiste psammitique et de psammite schisteux, avec trous d'annélides ; il y a des bancs de grauwacke remplis de *Spirifer Verneuili*. A 300 mètres en amont de ce point, il y a des schistes avec rognons de calcaire argileux fossilifère. Toutes ces couches plongent au Sud.

CARRIÈRES. *Série de carrières sur le chemin de Limont* ouvertes dans le calcaire carbonifère. On y voit du Sud au Nord :

Calcaire gris-clair. Incl. 90°.	30m.
C. blanc compacte	6
Dolomie.	8
Espace caché.	10
Dolomie.	2

Espace caché.	5
Calcaire noir schistoïde avec phtanites. . . .	3
Espace caché ; maison	5
Calcaire noir.	5
Espace caché.	10
Calcaire noir grenu.	10
Espace caché.	100
Calcaire noir subgrenu, avec silex	10
Calcaire à encrines Incl. 82°.	15
Schistes d'Etrœungt	0

Carrière sur la rive gauche du ruisseau, au S. de la fache des Pendants. — Calcaire carbonifère. Incl. vers le Nord, De haut en bas :

Calcaire gris foncé	6m.
C. gris à teinte rougeâtre.	2
C. gris. nombreux *Productus*	4
C. rose, devenant rose supérieurement. . . .	2
C. rougeâtre, nombreux *Productus* . . . . . }	10
C. bleu et blanchâtre . . . . }	
Brèche rose.	8
C. bleu foncé à veines roses.	

Villers-Sire-Nicole.

Le sable forme au N.-O. du territoire, des deux côtés du chemin d'Havay, deux buttes, toutes deux exploitées ; il y est recouvert par du limon. sauf au sommet de la butte qui est au S.-O.; on y trouve des grès.

L'argile tertiaire, contenant ou non des silex. constitue le sous-sol sous le limon et sous le sable, quand celui-ci existe. Elle affleure sur les pentes.

L'argile sans silex, c'est-à-dire la marne de la Porquerie, est rare ; cependant, on l'exploite sur le chemin de grande communication n° 28, à l'Est de l'Hermitage.

L'argile à silex peut s'observer sur la rive droite de la vallée de la Trouille, on la voit dans le bois de l'Hermitage et en montant le chemin qui va de la forge à Grand-Reng.

Sur la rive gauche, ses affleurements sont plus nombreux, on la trouve : 1° sur le chemin au N. du petit ruisseau de l'Hermitage : 2° Tout le long du petit ruisseau de Villers-Sire-Nicole, en amont de l'église ; 3° sur le chemin de Vieux-Reng, des deux côtés du ruisseau ; 4° sur la rive droite du ruisseau de Bersillies, depuis le pont jusqu'au moulin de Salmagne.

La craie blanche affleure au N. du territoire, sur le chemin d'Havay.

Partout ailleurs, on trouve directement sous les terrains tertiaires, le terrain dévonien. Les schistes et grès rouges de Burnot forment les bords de la vallée de la Trouille et de ses affluents sur tout le territoire de Villers-Sire-Nicole.

Ces couches sont plusieurs fois plissées. Entre la frontière et l'Hermitage, l'inclinaison est au S. A partir de l'Hermitage jusque l'extrémité méridionale du village, l'inclinaison dominante est au N., au delà on retrouve l'inclinaison Sud. Il y a donc pli synclinal au Nord et pli anticlinal au Sud. Il est difficile d'analyser ces plis en détail, car les bancs de schistes, de grès et de poudingue sont très-irréguliers.

Un premier banc de poudingue se voit dans le bois de l'Hermitage ; un second à la forge d'en bas ; un troisième dans les carrières de pavés ; un quatrième, d'une épaisseur considérable, vers la forge d'en haut ; un cinquième, vis-à-vis la forge d'en haut.

Le grès est exploité en plusieurs endroits pour faire des pavés. Les principales carrières sont celles de M. Reinchwal de Cambrai et de M. Liénart de Bavai. On y travaille un banc de grès brunâtre qui a une épaisseur de quelques mètres et qui est rempli à sa base de nombreux galets de quartz blanc, il est surmonté de grès rouges alternant avec des schistes. L'inclinaison est au Nord.

Dans le ruisseau qui traverse la place du village, les roches

dévoniennes se voient jusqu'à l'église. On rencontre, sur le chemin de Givry, le second banc de poudingue.

La vallée de la Trouille de Bersillies est également creusée dans ces roches dévoniennes, à partir du moulin de Salmagne.

Pendant presque toute, sinon toute la durée de l'âge secondaire, le sol de Villers-Sire-Nicole était à sec et faisait partie du continent. Les roches subirent à la surface une altération profonde.

Quand on monte le chemin qui conduit à Grand-Reng, on trouve, au dessus des schistes rouges, du poudingue dont les galets sont désagrégés et empâtés dans une argile jaunâtre, contenant encore des grains de quartz et quelques parties schisteuses moins décomposées ; au-dessus se trouve l'argile à silex.

J'ai observé une autre coupe le long du bois de l'Hermitage, près d'un ruisseau. On y voit de haut en bas :

Argile jaune avec silex.	0.40 à 0,80
Ravinement.	
Sable argileux glauconifère sans silex . . .	0,10 à 0.20
Poudingue altéré.	0,40 à 0.60
Argile jaune, blanche ou rose.	0.10
Poudingue altéré	0,50

Il se pourrait que l'argile jaune avec silex soit diluvienne et le sable glauconifère tertiaire. C'est une question que je n'ai pu résoudre. Le fait qui m'a frappé dans cette observation, est l'altération profonde du poudingue.

Puits. — Sur la hauteur au S. du village, sur le chemin de grande communication n° 8, puits de 11 mètres dans le limon; un autre, de 14 mètres, atteint le terrain dévonien.

Vieux-Reng.

Le limon couvre tout le village, à l'exception de la vallée de la Trouille. Celle-ci est marécageuse et tourbeuse, tant qu'elle est creusée dans les terrains tertiaires ; elle cesse de

l'être dès qu'elle s'enfonce dans le terrain dévonien. La composition du sol d'alluvion dans la partie marécageuse, n'est pas connué.

Partout sous le limon, on trouve le sable éocène. Dans la rue près de la douane, il est à 9 mètres d'épaisseur. On le voit affleurer dans tous les chemins qui descendent de cette rue vers le ruisseau. Il y a d'anciennes sablières au N.-O. du village. On a aussi exploité du sable à la ferme de Salmagne, à 3 mètres de profondeur.

Sous le sable, on rencontre de l'argile plastique noire. Elle a été reconnue dans un puits, près de la douane et au hameau de Longpré, où elle a 5 mètres d'épaisseur. On peut considérer cette argile comme la marne de la Porquerie ou comme la partie supérieure de l'argile à silex. Celle-ci a été rencontrée à 10 mètres de profondeur à Longpré. Tout le long du village, on la trouve entre le sable et les roches dévoniennes; elle affleure aussi auprès du moulin de Salmagne, sur la rive droite du ruisseau.

La craie existe sous la partie orientale du territoire. Un sondage l'a rencontré à Lamerie, à 14 mètres de profondeur.

Le substratum de ces couches secondaires et tertiaires est le Coblentzien, zône des schistes rouges de Burnot.

La vallée de la Trouille est formée par ce terrain, dans la traversée du village et en aval. Il en est de même de la vallée de la Trouille de Bersillies, sur tout le territoire de Vieux-Reng. Le poudingue joue un grand rôle dans le terrain dévonien de Vieux-Reng. On en voit un beau rocher près du moulin.

Puits et sondages : 1° *Puits à Lamerie, sur le chemin de Boussois :*

Limon (bonne terre)	3m.
Argile éocène? (terre molle)	11
A 8 mètres on y a rencontré un os.	
Craie	4

2° *Puits au hameau de Longpré :*

Limon (terre rouge)	5m.
Argile plastique noire	5
Silex.	

3° *Puits chez Fontaine, près de la Douane :*

Limon.	9m.
Sable	3
Gravier (base du sable ?)	1
Argile plastique noire.	

4° *Puits chez Louis Lisse, sur le chemin de grande communication n° 28 :*

Atteint l'argile à silex à . . . . 10m.

5° *Puits au champ de la Mariolle :*

Sable boulant à . . . . 9m.

6° *Puits à la ferme Salmagne :*

Sable boulant à . . . . 7m.

Wattignies.

Le sous-sol du territoire de Wattignies appartient uniquement au dévonien supérieur.

Cependant le limon en couvre une partie. A 500 mètres du village, sur le chemin de Dimont, on a exploité, pour une briqueterie, du limon qui paraît produit par les alluvions d'un petit ruisseau. J'y ai rencontré un petit galet de silex noir.

Deux bandes de schistes, avec bancs calcaires de la zone d'Œtrungt, passent l'un au Nord du territoire (anciennes carrières sur la droite du chemin de Beaufort. Incl. N. 50); l'autre au Sud (banc de calcaire bleu à grandes veines blanches, dans le chemin de Dimont et dans la voie des Neuf-Viviers).

Les psammites se trouvent sous le village et sous le limon de la plus grande partie du territoire. On y trouve des bancs calcaires intercalés. L'un d'eux existe près de la ferme de Glarge, un autre passe un peu au Sud de Wattignies, sur le chemin de Dimont.

Séance du 7 Mai 1879.

La Société nomme membres associés honoraires :

MM. le professenr **Hall**, directeur du musée d'histoire naturelle de l'état de New-York, à Albany.
Lesley, directeur du *Geological Survey* de l'état de Pensylvanie.

Elle nomme aussi membres titulaires :

MM. **Louïse**, principal du collége de Sedan.
Thiriet, professeur au collége de Sedan.

M. Gosselet présente différents échantillons du sondage de Guise, don généreux de M. Godin au musée de Géologie (1). M. Barrois les a étudiés au microscope, et nous pouvons maintenant être fixés sur l'âge de certaines couches ; sur d'autres au contraire il règne encore quelqu'incertitude.

Voici les résultats de notre étude :

1o à 108 m., marne avec gros grains de quarz arrondis et glauconie. C'est probablement la partie supérieur des sables à *Pecten asper* indiqués précédemment à 109 m.
2o à 120 m., marne grise empatant de gros grains de quarz.

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 104.

3o à 126 m., gros grains de quartz ; argile et quarz agglomérés par un ciment ferrugineux ; glauconie.

Les gros grains de quartz caractéristique de ces échantillons, sont bien ceux que l'on rapporte ordinairement à l'Aachénien, tels que les sables à gros grains de la Reinette près Hirson et de Féron.

4o à 132 m. 50, quarz et glauconie en gros grains tendres, caractéristiques du gault inférieur ; argile blanchâtre.

5o à 143 m. Grains de quarz, gros grains de glauconie mica et argile. Foraminifère (Rotaline). Aptien ?

6o à 148 m. Argile grise : Nous n'avons pu déterminer l'âge de cette argile.

On voit que l'inconnu se resserre, il n'est plus qu'entre 147 et 166. Il y a là des argiles qui pourraient être crétacées ou jurassiques ; peut-être y a-t-il les deux comme M. Barrois l'a observé à Hannapes.

7o à 170 m. Marne grisâtre avec nombreuses oolites de limonite (Callovien).

8o à 184 m. Calcaire compacte. Calcaire blanc ? (Bathonien).

9o à 190 m. Calcaire blanc compacte (Bathonien) et débris grisâtres : fragments de silex pyromaque venus d'en haut ?

10o à 202 m. Calcaire oolitique blanc.

11o à 212 m. id.

12o à 232 m. id.

Ces trois échantillons font certainement partie de la grande oolite. (Calcaire blanc d'Aubenton).

13o à 242 m. Calcaire oolitique gris.

Ce calcaire paraît être l'oolite miliaire qui est à Hirson immédiatement au-dessus du fullers earth. Dans la première communication je l'avais rapportée au Toarcien d'après l'indication donnée, mais comme les échantillons qui m'ont été envoyés par M. Godin, proviennent du lavage, il se pourrait que ces oolites fussent tombées de plus haut.

Aucun échantillon ne peut se rapporter à l'oolite

inférieure (Bajocien), bien que le puits ait dû certainement la rencontrer. Elle est très développée à Luzoir, Ohis, Wimy entre Guise et Hirson.

14o à 250 m. Argile sableuse feuilletée.

15o à 265 m. Marne argileuse feuilletée.

16o à 270 m. Grès argileux.

J'ai rapporté ces trois couches au Liasien ; leur aspect est en accord avec cette détermination.

17o à 294 m. Schistes rouges.

Comme je l'ai dit en commençant, ces échantillons sont déposés dans la collection des sondages du musée géologique.

Je ne puis trop remercier M. Godin de sa générosité et de l'amabilité avec laquelle il m'a communiqué les résultats si importants de ses recherches.

M. **Ladrière** présente un rudiste trouvé dans la craie à *Micraster breviporus* de Sebourg, près Valenciennes.

M. **Ch. Barrois** lit à la Société une note sur le **Terrain Dévonien de la province de Léon** (**Espagne**) : Cette note a été présentée à l'Association Française pour l'avancement des Sciences (session du Hâvre, séance du 29 août 1877), et est insérée dans les Comptes-Rendus de cette Association.

D. Casiano de Prado et de Verneuil avaient établi la succession suivante dans la série Dévonienne de la province de Léon :

4. Schistes noirs de Llama à *Cardium palmatum*.
3. Calcaires rouges à Goniatites de Puente-Alba.
2. Calcaires analogues à ceux de Néhou.
1. Grès rouge avec minerai de fer.

Les deux divisions inférieures représentent le Dévonien inférieur ; les calcaires rouges à Goniatites de Puente-Alba et de Buzdongo appartiennent au Dévonien supérieur.

M. Ch. Barrois a relevé un certain nombre de coupes dans la province de Léon, il a été ainsi amené à admettre, pour cette région, la succession suivante des couches dévoniennes :

5. Calcaires rouges à Goniatites de Puente-Alba et de Buzdongo.
4. Schistes noirs à *Cardium palmatum* de Llama.
3. Calcaires à faune de Néhou.
2. Grès avec minerai de fer.
1. Schistes et grès sans minerai de fer.

Cette série correspond exactement au terrain dévonien de l'ouest de la France, les termes inférieurs trouvent des représentants exacts dans le Dévonien inférieur de la Bretagne, les schistes noirs à *Cardium palmatum*, ont la faune et la position des schistes de Porsguen ; les calcaires rouges à Goniatites de Puente-Alba sont des représentants douteux du Dévonien supérieur, ils rappellent les calcaires rouges à Goniatites d'Ebersdorf dans le comté de Glatz. Le terrain Dévonien supérieur est donc beaucoup moins développé qu'on croyait d'après les travaux antérieurs, dans la province de Léon.

M. **Gosselet** présente un énorme silex pyromaque qui est certainement un cornu de la craie. Il a été trouvé à Hautmont, sous des sables ayant toute l'apparence de sables aachéniens. M. Gosselet a constaté le même fait pour beaucoup d'autres sables qu'il croyait également aachéniens.

M. Meugy avait bien jugé la plupart de ces dépôts en les rapportant au tertiaire.

Séance du 21 Mai 1879.

M. **Levaux,** professeur au collège de Maubeuge, est nommé membre titulaire.

M. Gosselet lit la note suivante :

Quelques mots sur le **quaternaire**,

par **A. Rutot** *et* **E. Vanden Broeck.**

En parcourant le dernier fascicule de la Société géologique du Nord, qui vient de nous être remis, nous avons constaté avec plaisir que de nombreux et intéressants travaux, concernant le quaternaire, y avaient été publiés

De notre côté, nous nous sommes occupés également, en compagnie de M. C. Vincent, de l'étude du quaternaire de Belgique, et, après deux ans de recherches favorisées par l'observation de coupes nombreuses et remarquables par leur étendue, leur longueur et leur netteté, nous nous sommes trouvés en possession d'une quantité de faits suffisante pour nous permettre de nous former une opinion très-précise sur la constitution générale du quaternaire de notre pays.

Si nous avons cru devoir prendre la plume en cette circonstance, c'est parce que l'un des principaux résultats qui ressortent de nos études est en contradiction complète avec une opinion exprimée par M. Gosselet, à propos de son analyse du travail de M. d'Acy, intitulé : « *Le limon des plateaux du Nord de la France et les silex travaillés qu'il renferme* »; ainsi que par MM. Ortlieb et Chellonneix, dans leur note sur : « *Les affleurements tertiaires et quaternaires visibles sur le parcours de la voie ferrée en construction, entre Tourcoing et Menin.* »

Relativement à l'ouvrage de M. d'Acy, M. Gosselet dit : « *M. d'Acy passe ensuite à la comparaison du limon de Picardie avec celui des environs de Mons. Je ne sais si M. d'Acy a étudié le limon dans le Nord et en Belgique, je crois plutôt qu'il s'est borné à puiser ses renseignements dans les travaux de MM. Briart et Cornet, car il soutient quelques assertions*

étranges, telles que celle-ci : la superposition régulière et sans ravinement de la terre à briques à l'ergeron montre que les deux couches doivent leur origine au même phénomène. Dans nos excursions, nous avons maintes fois constaté qu'il y a au contraire entre les deux dépôts une ligne de ravinement des plus manifestes. »

De leur côté, MM. Ortlieb et Chellonneix, disent : « *Nous appellerons toutefois l'attention sur les ravinements qui se produisent sur les lignes de cailloux roulés 2 et 4. La situation des galets, très-voisine de la verticale dans les dépressions, ne peut s'accorder avec la théorie émise dans ces derniers temps : l'attribution d'une origine et d'un âge communs à nos deux limons. Au début de la ligne 2, comme en A, nous voyons les traces évidentes de deux ravinements, le dernier surtout assez important et traversant la colline de part en part.* »

Pour ce qui concerne le territoire français, nous ne pouvons rien discuter ; mais pour ce qui concerne la Belgique, nous déclarons avoir acquis la conviction que le *limon*, ou terre à briques, et l'*ergeron* ont une origine commune et font partie du même dépôt ; la seule différence consiste en ce que la terre à briques est le résultat de l'altération superficielle de l'ergeron. Nulle part, *en dehors des vallées*, où des phénomènes modernes ont bouleversé l'ancien état de choses, la moindre trace de ravinement *réel* n'est visible entre les deux limons.

Du reste, de la note même de MM. Ortlieb et Chellonneix, il est facile de voir qu'il s'agit encore ici d'une confusion regrettable entre deux dépôts bien différents ; confusion qu'il importe de faire disparaitre au plus vite, par la discussion précise des faits. C'est ce que nous allons tâcher de faire ci-après.

Commençons d'abord par démontrer que limon et ergeron ne font qu'un.

Cette démonstration sera complète si nous prouvons :

1° Qu'il n'existe entre le limon et l'ergeron aucune ligne de séparation sensible, offrant les caractères d'un ravinement réel; 2° que le limon n'est que le résultat de l'altération superficielle de la partie supérieure de l'ergeron.

Nous tenons d'abord à faire remarquer que notre conviction actuelle ne provient pas d'idées préconçues; au contraire, c'est de l'idée d'une séparation réelle que nous sommes partis. Ayant voulu indiquer sur toutes les coupes que nous relevions la ligne de séparation entre le limon et l'ergeron, nous avons peu à peu reconnu que cela était totalement impossible, pour la raison que cette ligne n'existe pas.

D'abord, nous avions placé la séparation à une ligne sinueuse qui, de loin, semble assez nette et qui est indiquée par le changement de couleur existant entre les deux parties de la masse; mais, en étudiant les coupes de plus près, nous avons bientôt pu reconnaître que la ligne est le plus souvent diffuse, qu'elle n'est qu'une apparence, qu'elle n'existe ni à un niveau de galets ou d'éléments roulés quelconques, ni même à un passage brusque entre deux dépôts de nature différente; au contraire, nous avons toujours remarqué que la ligne sinueuse qui semble séparer les deux parties ne doit sa visibilité qu'à l'eau qui imprègne le terrain et plus particulièrement le limon : ligne qui descend ou qui monte avec le degré d'humidité ou de sécheresse du sol et qui peut même disparaître presque complètement pendant les fortes chaleurs de l'été.

Dans les commencements, nous avions cependant encore quelques doutes; nous croyions avoir affaire à des cas particuliers : aussi avons nous alors étendu nos observations à la surface entière du pays et ce n'est ainsi qu'après avoir étudié minutieusement d'énormes quantités de coupes, dont beaucoup ont des centaines de mètres de long, à Ans (près Liége), entre Tongres et St-Trond, à Louvain, à Vilvorde, dans

les immenses travaux qui s'exécutent aux environs de Bruxelles, à Mons, à Erquelines, etc., que notre opinion à ce sujet s'est formée claire et précise.

Donc, hormis les points particuliers où des remaniements postérieurs et des glissements sont à craindre, c'est-à-dire, partout hors des parties basses des vallées, nous avons constaté qu'il n'existe ni galets, ni traces quelconques pouvant constituer un ravinement réel.

Certes, nous avons rencontré dans le quaternaire de vrais ravinements et des lits de galets, mais il se sont *toujours* montrés à la base de l'ergeron, *quand le limon et l'ergeron existent*; ou à la base du limon, *lorsque l'ergeron n'existe pas*, c'est-à-dire *lorsque l'épaisseur de l'ergeron s'est trouvée assez faible pour qu'il ait pu être entièrement transformé en limon*; mais nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Passons maintenant à la seconde partie de la question, qui consiste à démontrer que le limon n'est qu'une altération de l'ergeron.

Qu'est-ce que l'ergeron ?

C'est un dépôt d'eau douce, de formation tranquille, dont la base, ravinant très-sensiblement les assises sous-jacentes, est généralement indiquée par un lit plus ou moins épais de cailloux de silex roulés, quelquefois concassés.

Minéralogiquement, l'ergeron est constitué par un sable quartzeux très-fin, mélangé à une assez forte quantité de calcaire pulvérulent et de grains de glauconie ou de matières ferreuses. A cause de la finesse de ses éléments et du calcaire qu'il contient, l'ergeron sec possède une certaine cohérence, mais il se montre friable sous la pression du doigt. Enfin, sa couleur, à l'état sec, est d'un brun jaunâtre assez clair; teinte qui se fonce sensiblement lorsque la masse est imprégnée d'eau.

Au point de vue paléontologique, l'ergeron renferme parfois

des fossiles qui appartiennent à des genres de mollusques terrestres et d'eau douce.

Etant donnée la composition minéralogique de l'ergeron, voyons ce que peuvent produire sur lui les infiltrations d'eaux superficielles, c'est-à-dire d'eaux chargées d'acide carbonique et d'oxygène.

La question des altérations a déjà été posée nettement par l'un de nous à la Société géologique du Nord ; elle rentre, du reste, dans un des cas les plus simples et les plus fréquents ; aussi pouvons-nous, sans entrer dans de plus amples explications, dire immédiatement que l'eau chargée d'acide carbonique dissout le calcaire, tandis que l'excès d'oxygène se porte sur les composés ferreux, pour les amener au degré supérieur d'oxydation.

Or, si l'on examine au microscope la manière dont s'effectue l'oxydation, on reconnaît facilement que sous l'influence de l'absorption de l'oxygène, les grains noirs, durs, des composés ferreux se boursoufflent, se fendillent et finalement se délitent en une poussière impalpable, d'un brun rougeâtre, se prenant en masse argileuse avec l'eau et se répartissant uniformément dans toute la masse en jouant le rôle de ciment argileux.

Il suit de là que le résultat de l'altération superficielle de l'ergeron doit être une masse compacte, formée de grains de quartz très-fins, englobés et cimentés par une matière ferrugineuse, d'un brun rougeâtre, plastique, rendant l'ensemble argileux lorsqu'il est humide ; dur ou cohérent lorsqu'il est sec, et enfin, toujours dépourvu de fossiles et d'éléments calcaires.

Mais, pourrait-on donner une définition plus précise du limon ou terre à briques, que celle que nous venons de déduire ci-dessus de ce que doit être le résidu de l'altération de l'ergeron ?

Nous ne le croyons pas, et par conséquent, aucun argu-

ment autre que des apparences trompeuses ne venant s'élever contre ces conclusions, nous considérons comme démontré d'une façon définitive que le limon ou terre à briques n'est autre chose que le résidu d'altération sur place de l'ergeron.

D'ailleurs, si l'on pousse les investigations plus avant, si l'on entre dans les détails, tout tend à prouver la parfaite exactitude de ce que nous avançons.

D'abord, la finesse un peu plus grande des grains quartzeux du limon n'est que la conséquence de la nature même du dépôt, dont la partie supérieure, déposée par des eaux plus calmes, a dû être formée de particules plus fines et plus argileuses que celles constituant la masse inférieure de l'ergeron.

La disposition de la terre à briques sur l'ergeron est aussi une nouvelle preuve ; car, vu dans une coupe d'une certaine longueur à surface ondulée, où tout est conservé intact, *le limon a partout une épaisseur uniforme de 1^{m}.50 à 2 mètres*, tandis que l'épaisseur de l'ergeron varie entre 0 et 12 à 15 mètres.

Presque partout en Belgique, sur les plateaux ou plaines élevées, sans pentes rapides, le limon couvre l'ergeron avec épaisseur constante et en suit toutes les irrégularités de la surface ; et jamais on ne peut voir d'ergeron sans limon superposé, si ce n'est sur le flanc S.-O. des collines à inclinaison rapide, où le limon est balayé et entraîné vers les fonds, à mesure de sa formation, par les pluies apportées par les vents dominants du S.-O. ; ainsi que cela ressort des observations de M. l'Ingénieur Dejaer, observations dont nous avons toujours jusqu'ici constaté la justesse.

Ainsi donc, quand on tient compte des circonstances et surtout quand on parvient à se les expliquer, il est facile de comprendre pourquoi nous admettons l'unité d'origine du limon et de l'ergeron.

A notre point de vue, dire que le limon ravine l'ergeron, revient à commettre l'erreur grossière dans laquelle était tombé Le Hon, lorsqu'il prenait pour limite entre le Bruxellien et le Laekénien, le contour des poches d'altérations affectant indifféremment les deux systèmes.

Enfin, pour en finir avec la question du limon et de l'ergeron, disons encore que le phénomème des altérations superficielles est général à la surface du globe. Les mêmes corps étant mis en présence dans des circonstances identiques, il doit toujours se passer entre eux les mêmes réactions chimiques : il est donc certain qu'étant donné l'ergeron — roche dans laquelle il entre des corps solubles et oxydables — étendu à la surface du sol et par conséquent directement exposé à l'action des eaux pluviales, on peut conclure qu'il doit exister à la partie supérieure de la couche une altération de la roche par décalcification et oxydation. Or, le limon ou terre à briques, répondant parfaitement aux conditions posées ci-dessus, cette terre à briques doit, *à priori*, et en dehors de toutes les preuves directes, représenter l'altération de l'ergeron.

Abordons maintenant la seconde partie de la discussion.

De tout ce qui précède, doit-on conclure que nous croyons qu'il n'existe nulle part, dans le quaternaire, des lignes de ravinements réels, marquées par des lits de cailloux roulés, des changements minéralogiques profonds et subits, etc.?

Loin de nous cette pensée, car nos études nous ont amplement démontré le contraire.

Presque partout, nous avons rencontré deux assises quaternaires se ravinant distinctement ; seulement, *l'assise inférieure ravinée n'est jamais l'ergeron et en est complètement distincte.*

Il est aisé de reconnaître dans le quaternaire de la Belgique moyenne deux assises d'âge différent : l'assise inférieure,

aussi appelée diluvium caillouteux, et l'assise supérieure, constituée par l'ergeron et le limon.

Le quaternaire inférieur, qui ravine aussi très-énergiquement les couches sous-jacentes et qui, en Belgique, en est le plus souvent séparé par un lit épais de cailloux de silex roulés et d'autres roches moins roulées, est toujours constitué par des éléments arrachés aux roches immédiatement sous-jacentes. C'est ainsi qu'aux environs de Bruxelles, nous le voyons composé, suivant les altitudes, de sables Bruxellien, Paniséliens, Yprésiens et Wemmeliens, mélangés à des lits irréguliers d'argile Yprésienne ou d'argile glauconifère Wemmelienne.

Quand on peut observer de bonnes coupes, on voit s'étendre, au-dessus des graviers et des éléments grossiers, des dépôts à stratification tourmentée, de plus en plus fins, qui deviennent même argileux et passent à la tourbe.

Ces lits sableux et argileux, quoique pouvant avoir certaines ressemblances avec l'ergeron, n'ont cependant rien de commun avec lui ; s'ils en ont quelquefois la couleur, ils n'en ont ni la composition minéralogique, ni la stratification régulière et ce sont toujours eux que l'on voit surmontés par le véritable ergeron, avec ligne de ravinement réelle, indiquée par un lit de cailloux roulés.

Le tout est de s'entendre et surtout de ne pas confondre.

Evidemment, si l'on appelle ergeron tout ce qui n'est pas terre à briques, on sera amené à commettre des erreurs grossières, qu'une étude un peu attentive permet d'éviter et nous ne doutons nullement, à la lecture de la note de MM. Ortlieb et Chellonneix sur la coupe de la tranchée d'Halluin, que nous ne soyons en présence d'un cas de cette nature :

En effet, d'après les auteurs, la coupe est composée comme suit :

1° Terre végétale et limon.
2° Lit de cailloux roulés.
3° *Sables boulants gris-clair.*
4° Lit de cailloux roulés.
5° Couches tertiaires.

Or, « *sables boulants gris-clair* » est-ce là la description de l'ergeron? il nous est permis d'en douter. Evidemment ce sable gris-clair, avec gravier à la base, n'est autre chose que le quaternaire inférieur, très-probablement formé aux dépens des sables Yprésiens enlevés et remaniés ; ils n'ont rien de commun avec l'ergeron, dont les caractères sont tout autres.

Quant à la couche n° 1, que les auteurs appellent simplement : terre végétale et *limon*, elle représente bien certainement le limon et l'ergeron.

Les auteurs ne nous donnent pas les épaisseurs des couches observées ; de plus, ils disent que la coupe n'était pas très-abordable. S'ils avaient pu l'examiner de plus près, nous ne doutons pas un seul instant que, tout au moins au fond du ravinement qu'ils représentent, ils eussent remarqué l'existence d'une roche calcaire, n'étant autre que l'ergeron encore peu ou point altéré.

Du reste, les exemples de ce genre nous sont très-familiers et, pour le prouver, nous donnerons ci-après le diagramme d'une coupe de 800 mètres de longueur, prise l'année dernière, le long du chemin de fer en construction, de Tongres à Saint-Trond [1], et relevée avec la plus rigoureuse exactitude au moment où elle apparaissait dans toute sa fraîcheur.

---

(1) Voir Annales Soc. Malac. de Belgique, t. XIII. Bulletins des Séances. Séances des 5 Octobre et 2 Novembre 1878 ; *Compte-rendu sommaire des explorations paléontologiques et stratigraphiques entreprises aux environs de Tongres, etc.*, par E. Vanden Broeck et A. Rutot.



A Sables de Neerrepen (partie supérieure du Tongrien inférieur, en place).

B Argile de Hénis (Tongrien supérieur en place).

C Lit épais de cailloux roulés et de coquilles tertiaires brisées, se dédoublant en quelques endroits et toujours plus épais dans les fonds.

D Argile grise, avec nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles et matières végétales.

E Masse constituée par un limon fin, pouvant être, à première vue, confondu avec l'ergeron. Il est brun terre de Sienne, non calcareux, il contient de nombreux *Helix* et *Succinea* et passe *latéralement* à des sables *E'* stratifiés obliquement et également fossilifères.

G Lit de sable meuble, jaune grisâtre, stratifié, séparé, quoique faiblement, de la masse *E* par un petit lit de galets ou de gravier *F* irrégulier et discontinu.

H Lit de galets, continu.

I Masse argilo-sableuse brune, constituée par l'ensemble de l'ergeron et du limon. L'épaisseur de cette couche étant en moyenne de 2 mètres, l'ergeron a été presque partout transformé en limon, excepté en quelques points I', où la roche a conservé tous les caractères de l'ergeron. Au-dessus de I vient la terre végétale, formée aux dépens du limon.

Cette coupe nous dispensera, croyons-nous, d'entrer dans de plus longues explications; nous pourrions en donner d'autres tout aussi belles, prises en des points bien éloignés les uns des autres, mais nous croyons pouvoir nous borner à celle-ci.

Disons enfin, pour terminer cette note, que nous avons l'espoir qu'elle donnera à réfléchir à nos confrères du département du Nord, qu'elle les engagera à examiner de près les phénomènes, sans idées préconçues, de manière à éviter le retour de ces confusions, quelquefois si faciles à faire, mais toujours si regrettables pour l'avancement de la science.

M. Ch. Barrois analyse la note suivante de Monsieur **F. G. Hilton Price,** sur le gault ([1]).

J'ai l'honneur de présenter à la Société, de la part de l'auteur, un exemplaire de son étude sur le Gault de l'Angleterre. Ce travail est une bonne monographie de cet étage, c'est un résumé des observations faites jusqu'à ce jour sur le Gault du bassin Anglo-Parisien; la compétence toute spéciale de l'auteur donne un grand intérêt aux comparaisons qu'il établit entre les divisions du gault proposées à diverses reprises, et celles qu'il a indiquées il y a quelques années, dans le gault des falaises de Folkestone, devenues depuis lors typiques.

M. Price commence par définir le gault; c'est un étage dont les caractères lithologiques sont variables et dont la faune présente des caractères communs qui se succèdent dans le même ordre, dans toute l'étendue du bassin anglo-Parisien. M. Price rattache la zone à *Am. mammillaris* au

(1) F. G. Hilton Price. F. G. S. The Gault, being the substance of a Lecture delivered in the Woodwardian Museum, Cambridge, 1878, and before the Geologits'Association 1879. — London, Taylor and Francis, 1879.

néocomien, il rattache au contraire, la zone à *Am. inflatus* au gault; j'ai exposé ailleurs les raisons qui empêchent d'admettre ces limites. Cette première partie du Mémoire se termine par une liste bibliographique très-complète.

Avant de décrire en détail les divers affleurements du gault Anglo-Parisien, M. Price esquisse à grands traits la région qui fait le sujet de son étude, et indique les contours de cette ancienne mer du gault. Il est arrivé à des notions intéressantes sur la formation des sédiments de cet âge, et sur les profondeurs probables des différents horizons, en se basant sur les conditions d'habitat des mollusques marins actuels.

La troisième partie du travail est la partie des faits.

C'est la description approfondie et complète du gault des falaises de Folkestone, qu'il divise en 11 zones paléontologiques distinctes; cette description est la meilleure de ce genre qui ait été publiée sur ce terrain. Il est donc très-naturel, et les géologues français devront l'imiter, que M. Price ait pris sa coupe de Folkestone comme le type et comme le point de départ, auquel il vient ensuite comparer les affleurements moins complets des contrées voisines. En s'appuyant sur des études personnelles et sur la connaissance de ce qui a été écrit sur ces questions, M. Price examine successivement les lambeaux de gault connus en Angleterre, depuis le Kent jusqu'au Yorkshire, et ceux qui ont été décrits en France et en Suisse. Il a ainsi reconnu des relations remarquables entre les niveaux paléontologiques de ces diverses contrées.

Le Mémoire de M. Price se termine par une liste générale de tous les fossiles trouvés en Angleterre dans le gault. Cette liste montre aussi la répartition de ces espèces dans les régions voisines; il suffit, pour donner une idée de son importance de dire que cette liste seule occupe 38 pages du Mémoire.

Séance extraordinaire du 22 Juin 1879

à **Lens** [1].

Cette séance a été précédée d'une excursion géologique à Eleu, Souchez et Givenchy.

Les personnes qui ont pris part à l'excursion sont :

Membres de la Société.

MM

Ch. BARROIS.
Th. BARROIS
BERTRAND.
BRETON.
CHELLONNEIX.
CRESPEL.
DEBRAY.
DEFERNEZ.
DESAILLY.
DESCAMPS.
GIARD.
GOSSELET.
GUERNE (de).
HALLEZ.
LADRIÈRE.
LECOCQ.
LEROY.
MONIEZ.
ORTLIEB.
OZIL.
REUMEAUX.
SAVOYE.
SIMON.
SIX.
WARTEL.

Etrangers.

MM. ALLAYRAC. Ingénieur en chef des mines d'Hénin-Liétard.
BAR.
BERGAUD, Ingénieur aux mines de Bruay.
BERGERAT, Ingénieur aux mines de Lens.
BOUSSEMART, élève de l'Institut industriel de Lille.
COUTURIER, Ingenieur aux mines de Lens.
DABURON, Ingénieur aux mines de Lens.
DOISE.
DUPONCHELLE, élève de la Faculté des Sciences.
DUROT, élève de l'Institut industriel de Lille.
FLIPO, id.

(1) Par décision du Bureau le compte-rendu de la séance de Lens doit précéder celui des séances ordinaires des 4 et 18 juin.

GOSSAERT, Ingénieur aux mines de Lens.
GOSSELET (Ad.).
HANQUELLE.
HUMBLOT, Ingénieur des Mines.
LEGAY, élève de la Faculté des Sciences.
LINIER, Préparateur à la Faculté des Sciences.
MICAUD, Ingénieur aux mines de Lens.
NAISSANT, Ingénieur aux mines de Lens.
SURELLE, élève de l'Institut.
VIALA, Ingénieur en chef des mines de Liévin.

Pendant l'excursion, la Société s'est arrêtée aux mines de la compagnie de Liévin, où M. Desailly a exposé les résultats de divers sondages (voir à la suite de la séance).

Discours de M. **Charles Barrois**, *Président.*

MESSIEURS,

La séance extraordinaire de la Société géologique débute habituellement par l'exposé des travaux faits pendant l'année courante; vous reconnaîtrez bientôt dans l'exposé que M. Ortlieb a bien voulu se charger de vous présenter, que la Société toujours aussi prospère, voit régulièrement croître depuis sa fondation, le nombre de ses membres, ainsi que l'étendue et la valeur de ses publications.

C'est fiers du passé, que nous devons nous tourner avec confiance vers l'avenir; nous pouvons même déjà prévoir beaucoup de nouveaux travaux pour les Annales de notre Société. Il ne m'appartient pas toutefois, de vous donner un avant-goût de ces nouvelles recherches de nos confrères; je devrai me borner à vous parler de celles qui me sont propres, et qui ont surtout pour objet la comparaison des terrains anciens de l'Europe avec ceux de l'Amérique.

Ces terrains sont plus étendus et mieux étudiés aux Etats-

Unis qu'en France ; aussi ne pouvons-nous plus décrire la succession, les relations, la faune, de ces terrains dans notre pays, sans consulter les innombrables mémoires qui ont fait des Etats-Unis une région classique ponr ces roches. Tout géologue désire aujourd'hui s'assimiler ces remarquables travaux publiés par tant d'illustres savants aux Etats-Unis.

Le premier Congrès international de géologie, présidé par M. Hébert et tenu à Paris le 5 septembre 1878, à l'occasion de l'Exposition universelle, me fournit une occasion unique d'accomplir le voyage désiré. Parmi les nombreux savants étrangers venus au Congrès, j'eus la bonne fortune de rencontrer les géologues illustres, directeurs des principaux services géologiques des Etats-Unis : je leur serai toujours obligé de l'offre qu'ils me firent de les accompagner en Amérique. Quelques jours plus tard je m'embarquai à Liverpool pour l'Amérique, en compagnie de M. James Hall, géologue officiel de l'Etat de New-York. M. le Ministre de l'Instruction publique avait bien voulu me charger d'une mission scientifique aux Etats-Unis, et m'avait muni de lettres d'introduction auprès des représentants diplomatiques de la France dans ce pays.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est pas de terrains peut-être, qui s'étende d'une manière continue sur une plus vaste surface que le terrain paléozoïque de l'Amérique septentrionale ; les parties connues de cet immense bassin comprennent 30° à 40° degrés de longitude et 50° de latitude, de l'Alabama aux régions polaires. Toute cette étendue est loin d'être également étudiée. La partie des Etats-Unis située à l'est du Mississipi est mieux connue que les régions paléozoïques de la France. Les Etats-Unis ont l'avantage de posséder comme géologues des savants de premier ordre, aidés par un gouvernement qui ne compte pas avec la science. C'est ainsi par exemple, que le relevé géologique de la Pensylvanie a un crédit annuel de 175,000

francs, le Kentucky 100,000 francs, le Missouri 100,000 fr., la Californie 95,000. l'Etat d'Ohio a dépensé 1,200,000 francs en quatre ans, et les services géologiques des territoires à l'ouest du Mississipi sont dotés plus libéralement encore.

La science n'est pas aussi bien traitée en France.

Aucun pays de l'Europe ne nous offre une série aussi complète des terrains paléozoïques que les Etats-Unis ; on y trouve successivement les Terrains Laurentien, Huronien, Cambrien, Silurien, Dévonien et Carbonifère. C'est dans l'Etat de New-York, grâce aux immortels travaux de James Hall, que l'on doit prendre les types des 34 groupes paléozoïques du Nouveau-Monde. Il m'est impossible de vous présenter assez sommairement ici le résultat de ces études, ni même le résumé de mes observations. Grâce à la direction des savants américains qui prodiguèrent pour moi leur temps et leur dévouement, je pus parcourir et étudier de Septembre en février, une partie du Canada, les Etats de New-York, de Pennsylvanie, et toute la chaîne des Appalaches jusqu'en Georgie ; j'étudiai également le grand anticlinal silurien de Cincinnati, le bassin de l'Illinois, puis remontant au nord dans le Minnesota, je descendis la longue vallée du Mississippi, en en faisant la coupe géologique. Je regagnai enfin la côte de l'Atlantique en traversant le Tennessee et la Caroline. Si j'ai pu voir et étudier tant de choses en moins de six mois, je le dois uniquement à l'aide continue de nombreux géologues américains, qui m'ont guidé avec un dévouement dont je suis heureux de les remercier publiquement : entre tous, je dois mes souvenirs de profonde reconnaissance à M. Hall, géologue officiel de New-York, et à M. Lesley, géologue officiel de la Pennsylvanie.

Parmi les nombreuses périodes géologiques dont les Etats-Unis nous présentent l'histoire, je n'en choisirai qu'une que je vous résumerai, celle de la période houillère. Cette

période est un monde bien séparé de ceux qui le suivent et de ceux qui le précèdent ; nulle autre n'a laissé de traces aussi profondes, ni aussi bien caractérisées, on dirait presque que l'uniformité a régné sur la terre pendant toute cette époque : aussi ne faut-il aucun effort d'imagination au géologue qui se trouve sur le terrain houiller de Lens, pour se transporter au milieu des bassins houillers américains.

L'Amérique du Nord présente certainement le développement le plus considérable et le plus complet des roches de la période carbonifère : c'est sur les bords de l'Atlantique que commence cette magnifique et immense série de bassins houillers qui se prolongent presque sans interruptions jusqu'à la Vallée du Mississippi et dans le Texas. On reconnait dans cette immense étendue de pays que le substratum du Terrain houiller n'est pas constant, il repose tantôt sur des calcaires carbonifères avec *Productus* (Illinois), ou sur des grès dévoniens (Pennsylvanie), ou même sur le Terrain silurien (Iowa) : Ces différences n'ont pas eu d'action sur les caractères de ce terrain qui présentent partout une constance remarquable.

Le Terrain houiller est formé aux États-Unis d'épaisses couches de grès, de schistes, de calcaire, entre lesquelles se trouvent interstratifiés de minces lits de houille et de minerai de fer ; même dans les houillères les plus riches les proportions de la houille à la roche ne dépassent pas 1 à 50. Le Terrain houiller est recouvert dans l'Ouest, dans le Texas, etc., par les terrains Permien et Triasique ; il occupe donc la même position stratigraphique qu'en Europe et appartient bien réellement à la même période carbonifère. Nous arrivons ainsi à constater le fait curieux que cette période, simple moment de l'histoire géologique de notre globe terrestre, contient à elle seule au moins les 9/10 de la houille exploitée, et probablement même les 9/10 de la houille exploitable à la surface de la terre !

Les bassins houillers des États-Unis sont les plus vastes du monde, il y en a quatre principaux :

1° *Bassin des Appalaches :* Ce bassin commence au nord de la Pennsylvanie et traverse cet état, passe ensuite dans les États de l'Ohio, de la Virginie occidentale, du Kentucky, du Tennessee, de la Georgie et de l'Alabama. Il occupe le versant ouest des Appalaches, depuis les limites de l'État de New-York jusque dans l'Alabama.

Après l'époque du calcaire carbonifère, ce bassin était une dépression bornée de trois côtés par des terres élevées ; les eaux atmosphériques dont le cours n'était pas encore réglé par un système de fleuves, s'accumulaient sur ces terrains unis, formant des étangs sans profondeur, et ouverts au sud vers la mer. La dépression appalachienne était parfois un marais tourbeux, parfois un lac, et parfois un golfe communiquant au sud avec l'Océan : Il se formait alors suivant ces différentes conditions, ou une veine de houille, ou des lits de sable et d'argile fluviatiles, ou des dépôts marins calcaires. Le bassin était soumis à un mouvement continu d'abaissement, les sédiments que les cours d'eaux y apportaient tendaient toujours à le combler ; les changements d'état de ce marais, dont les différentes couches du terrain houiller nous ont conservé la trace, sont la résultante de ces deux actions opposées.

2° *Bassin de l'Illinois* : Ce second bassin occupe presque toute la province de ce nom. Il s'étend de Saint-Louis (Missouri) jusque près de Chicago, et pénètre dans les États d'Indiana et de Kentucky. Ses produits peuvent arriver directement par eau dans toute la région des lacs américains, ainsi qu'au sud dans le golfe du Mexique.

3° *Bassin Occidental :* Ce bassin le plus vaste et le moins bien connu, est compris dans les États d'Iowa, du Missouri, du Kansas, de l'Arkansas et du Texas. Ce bassin n'est séparé du précédent que par la vallée du Mississippi où affleurent les roches inférieures calcaires du terrain carbonifère, il est

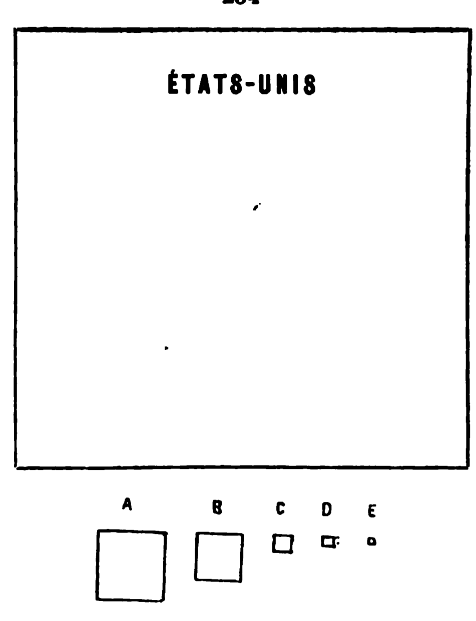
donc probable que ces bassins ont été réunis avant les dénudations. Cette immense dépression peut avoir été comme le bassin des Appalaches, un bas fond limité de 3 côtés par des terres plus hautes ; à l'ouest se trouvait la communication avec la mer. C'était une vaste jungle, plate, où des eaux s'amassaient ou serpentaient lentement, au milieu d'une riche végétation. Cette plaine n'était pas entourée de terres aussi élevées que la dépression appalachienne, aussi le bassin renferme-t-il moins de sédiments clastiques ; on y reconnait au contraire plus de formations marines parcequ'il y avait communication plus directe avec une grande mer ouverte.

4° Bassin du Michigan : Le 4[me] bassin est celui du Michigan, il est moins vaste que les précédents. Nous ne citerons que pour mémoire le petit *Bassin de Rhode-Island.*

On a évalué comme suit l'étendue de ces divers bassins :

Bassin des Appalaches . . .	96.000	kil. carrés.
Bassin de l'Illinois	75,000	»
Bassin Occidental	125.000	»
Bassin du Michigan	10,000	»
TOTAL. . . .	306,000	»

Sur les 306.000 kil carrés occupés par le terrain houiller aux États-Unis, on estime que ce terrain est exploitable sur une étendue de 193,000 kilomètres. Il y a donc plus de houille aux Etats-Unis que dans tous les états de l'Europe réunis. C'est ce qu'établit le tableau suivant, donnant l'étendue des bassins houillers des différents pays :



	États-Unis	190,000	kil. carrés.
A.	Amérique Anglaise	28,900	»
B.	Angleterre	19,300	»
C.	Espagne.	6,400	»
D.	France	3,200	»
D.	Allemagne	2,900	»
E.	Belgique	800	»

Ces chiffres donnent une idée approximative de la quantité de la houille qui se trouve dans les différents pays, et par suite, de leur richesse réelle et de leur développement probable. A ces chiffres, nous devons opposer ceux qui représentent la production annuelle de la houille dans les mêmes pays, c'est-à-dire la partie qui est à l'état de capital actif, et fait juger du développement de l'industrie et du degré de civilisation :



A B C D

Production annuelle en millions de tonnes	1845	1864	1874
Angleterre.	31,5	90	125
A. Etats-Unis	4,5	22	50
B. Allemagne.			46
C. France.	4,1	10	17
D. Belgique	4,9	10	15

L'inspection de ce tableau, relevé par Le Conte, montre que la production croît partout rapidement dans les divers bassins houillers. Si la consommation continue à croître dans

les mêmes proportions, c'est en Angleterre qu'on aura d'abord épuisé les ressources houillères, ce qui arrivera dans trois ou quatre siècles. Le grand bassin central des États-Unis contient au contraire assez de houille à lui seul pour suffire à la consommation de l'Amérique du Nord toute entière pendant plus de dix siècles, si ce continent était aussi peuplé et aussi industriel que l'Angleterre.

Les houilles grasses sont de beaucoup les plus répandues aux États-Unis : elles contiennent habituellement de 30 à 40 °/₀ de matières volatiles et se trouvent en couches horizontales dans les quatre grands bassins de ce pays. Ce n'est qu'à l'est de ce bassin des Appalaches, au delà de la chaîne des Alleghanys, en Pennsylvanie, que les houilles anthraciteuses avec moins de 10 °/₀ de matières volatiles sont bien développées. Les couches des bassins d'anthracite de la Pennsylvanie ne sont plus horizontales comme celles des bassins de houille grasse de l'ouest, elles ont été plissées et disloquées, aussi les considère-t-on comme le résultat du métamorphisme de houille primitivement grasse. Je suis d'autant moins disposé à accepter cette théorie, inconciliable avec les faits observés dans notre bassin houiller du Nord de la France, que je n'ai pu me persuader du raccordement des veines de la région anthraciteuse avec celle de la région bitumineuse appalachienne, ce n'est prouvé ni stratigraphiquement ni paléontologiquement. Les houilles anthraciteuses de la Pennsylvanie, reposant sur des grès dévoniens (*Catskill*) où M. Lesquereux a trouvé le *Sphenopteris flaccida* (Crépin) de nos Psammites du Condros, sont peut-être bien plus anciennes que les houilles à intercalations marines de l'ouest, qui reposent sur des calcaires carbonifères avec *Productus*.

Il est difficile de suivre une même veine de houille dans un bassin houiller, il n'arrive presque jamais de la suivre dans des bassins différents. Il y a pourtant quelques exceptions, ainsi la veine dite de Pittsburg se voit sur des distances

considérables dans les berges de la rivière Monongahela, où elle forme un banc noir, bien remarquable, épais de plus de trois mètres : cette veine est continue sur un espace de 14,000 mille carrés. Les veines de houille varient en épaisseur, il en est d'aussi minces qu'une feuille de papier, d'autres atteignent 15 mètres de puissance, la veine du Mammouth par exemple a 10 mètres dans la région de Lockawanna. Il est rare toutefois de rencontrer une veine pure sur plus de 2 à 3 mètres, les veines plus grosses contiennent ordinairement de petits lits schisteux intercalés. L'épaisseur totale des diverses couches de houille de Pennsylvanie est évaluée à 40 mètres, elle est évaluée à 25 mètres dans les bassins de l'Ouest.

On n'exploite pas en général aux États-Unis les veines qui ont moins de 1 mètre d'épaisseur, quoique les travaux y soient singulièrement facilités par l'absence de morts-terrains. On exploite partout la houille dans les affleurements du terrain houiller, les trous sont généralement ouverts sur les flancs des montagnes au pied desquelles serpentent les cours d'eau, ou circulent les voies ferrées, qui distribuent au loin ce combustible. Les vallées de ces régions, que suivent les voies d'exploitation, sont toutes creusées par dénudation atmosphérique ; leur cours est sinueux et capricieux dans toutes les couches houillères horizontales des bassins du centre ; elles sont rectilignes dans les régions disloquées du bassin des Appalaches, où les bassins houillers épargnés forment aujourd'hui des chaînes de montagnes synclinales, généralement parallèles entre elles.

Ces chaînes de montagnes de l'Amérique du Nord, ainsi journellement modifiées par les agents atmosphériques, n'existaient pas lors de la période houillère. Le *Ridement des Appalaches* qui les produisit n'eut lieu qu'après la période houillère, et en même temps que le *Ridement du Hainaut* plissait ce bassin de Lens, où nous nous trouvons aujourd'hui.

Lors de la formation de la houille ces pays étaient donc plus bas, plus insulaires ; la géographie physique de cette époque nous montre ainsi que le climat a dû être alors humide et uniforme. Ce climat concordant avec une température moyenne plus élevée, due à la constitution de l'atmosphère plus chargée de vapeur d'eau et d'acide carbonique qu'aujourd'hui, explique parfaitement la flore tropicale de cette époque, ainsi que sa vaste répartition.

La flore houillère est composée en Amérique comme en Europe de fougères arborescentes et herbacées, de Lycopodes géants, de Cycadées, de Conifères araucariens, elle ne contient que des types actuellement tropicaux ou intertropicaux. Selon Lesquereux, sur 434 espèces américaines, et 440 espèces européennes, 176 sont communes, et le reste diffère beaucoup moins par ses caractères, que les espèces de deux flores à l'époque actuelle. Le luxuriant de cette flore était réalisé par la grande multiplication des individus et par leurs dimensions gigantesques : les *Cryptogames vasculaires* atteignirent à cette époque une perfection organique qu'elles ne retrouveront jamais plus, les *Pharénogames gymnospermes* comptaient de nombreux genres aujourd'hui disparus. Ces conditions tropicales de la période houillère étaient générales non seulement en Europe, Espagne, France, Allemagne, Angleterre, et dans tous les États-Unis, mais encore jusque près du Pôle-Nord, au Spitzberg au 80° de latitude, et à l'Ile Melville au 75° de latitude, où on a découvert des houilles avec fougères arborescentes, Lycopodiacées, Calamites, etc. — Dans toutes les latitudes, depuis le Tropique du Cancer jusqu'au 80° de latitude nord, les espèces de la houille sont très-semblables ; partout, sauf d'insignifiantes variations locales, les mêmes formes dominantes et les mêmes types caractéristiques y reparaissent avec une uniformité absolue. Il devait y avoir sans doute alors des terres autour du Pôle-Nord, pour permettre la dispersion des mêmes formes végétales dans les deux mondes.

Il est donc aujourd'hui acquis à la science que pendant la période carbonifère toute la partie du globe terrestre située au nord du Tropique du Cancer, jouissait d'un climat tropical et uniforme, propre à la génération de la houille : c'est en effet dans cette portion du globe que se trouvent les 9/10 de la houille connue de nos jours ; le 1/10 restant, se trouve en grande partie au sud du Tropique du Cancer (Indes, Chine, Nouvelle-Zélande), et paraît devoir être surtout rapporté au Terrain jurassique. Les causes de cette singulière répartition géographique nous sont encore inconnues.

On ne peut parler du terrain houiller de l'Amérique du Nord sans se rappeler que c'est cette région qui a fourni à Lyell les données d'après lesquelles il a calculé approximativement le temps qu'avait dû mettre le terrain houiller pour se former. L'analogie des formations houillères avec celles de nos tourbières a fourni le point de départ de son argumentation. Le terrain houiller de la Nouvelle-Ecosse, le plus complet de l'Amérique, a une épaisseur moyenne évaluée à 7500 pieds, une étendue primitive évaluée à 36000 milles carrés, ce qui donne un volume de 51000 milles cubiques pour les sédiments accumulés dans ce bassin. Si l'on se rappelle d'autre part que le Mississipi d'après MM. Humphreys et Abbott, porte annuellement à son delta assez de matériaux pour couvrir un mille carré de 81^{m}. de sédiment, c'est-à-dire, pour couvrir le 1/20e d'un mille cubique, on trouve qu'il aurait fallu à ce taux 1000000 ans au Mississipi pour combler le bassin houiller de la Nouvelle-Ecosse.

Nous ne reviendrons pas une fois de plus sur les nombreuses objections qui ont déjà été faites sur ce genre de calcul, nous préférons admettre un instant les bases de ce raisonnement, déjà tant de fois attaquées, mais toujours employées. Depuis les études de MM. Gosselet et Debray sur les marais tourbeux du littoral flamand, on doit choisir dans

ces marais moitié salins, moitié d'eau douce, les termes de comparaison avec les couches des bassins houillers, les relations sont plus intimes que celles qu'on cherchait entre ces couches et les alluvions qui se forment dans la vallée du Missisipi.

La coupe générale des tourbières du littoral flamand est la suivante :

Terre de marais.	0,20
Argile à *Rissoa ulvæ* (couche saumâtre) .	0,60
Argile ou sable avec coquilles marines .	1,65
Tourbes.	1 à 3^{m}.
Argile bleue.	

Ces couches de tourbe, d'argile, de sable, sont les unes de formation d'eau douce, les autres de formation marine, toutes se sont formées et superposées depuis l'époque récente. Etudiées par MM. Gosselet, Debray, Rigaux, elles ont montré par les objets travaillés qui y ont été recueillis que les 2^{m}.25 supérieurs de sédiments s'y sont formés en trois ou quatre siècles. Si nous mesurons les sédiments houillers du bassin de la Nouvelle-Ecosse à ce taux, au lieu de le comparer à ce qui se passe dans la vallée du Missisipi, nous trouvons que les 7500 pieds d'épaisseur de ce bassin ont dû se déposer en 340000 ans, au lieu de 1000000. On ne peut donc, ce nous semble, accorder une grande valeur à des conclusions comme celles-ci, qui basées sur des mêmes faits, fournissent comme résultats des chiffres qui varient du simple au triple.

Les calculs qui se basent sur l'accumulation de la houille, comparée au poids de bois vert nécessaire pour former les couches de houille, ne sont pas plus exacts que les calculs basés sur les sédiments. M. Grand'Eury a fait voir en effet, que les couches de houille se sont formées beaucoup plus rapidement qu'on ne croit en géologie, car la végétation houillère

produisait abondamment des écorces à la fois très-denses et très-épaisses, formant avec les feuilles une masse incomparablement plus grande que celle du bois conservé.

Je m'arrêterai ici dans cet exposé de la composition et de la nature du terrain carbonifère de l'Amérique du Nord; pour être plus bref, j'ai cru devoir éviter les faits de détail et les remarques locales faites pendant mon voyage, quoique ces remarques constituent réellement le caractère original des recherches scientifiques : j'espère les publier plus tard dans les annales de notre Société.

Je ne puis toutefois terminer sans noter que les relations indiquées ici entre l'Amérique et l'Europe à l'époque houillère ne sont pas des faits isolés dans l'histoire de ces continents : on en trouve de non moins curieuses à l'époque actuelle.

Au premier abord, il paraît y avoir plus de différences que de rapports entre l'Amérique et l'Europe de nos jours, ce sont deux continents bâtis sur des plans bien distincts : on peut caractériser le premier par la *complication* de sa structure, le second par la *simplicité* de son contour et de son orographie. On a fait souvent ressortir l'influence de ces formes propres des continents, sur le développement historique de l'humanité; et en effet, les formes, l'arrangement, la distribution, des masses terrestres à la surface du globe nous aident à comprendre les évolutions de l'histoire.

Les différentes parties du globe ont joué des rôles bien différents dans les progrès de la civilisation : aucun des trois continents du Sud (Australie, Afrique, Amérique méridionale), n'a été le berceau des grands progrès de civilisation qui ont contribué au perfectionnement de notre race. La scène de l'histoire n'a guère quitté l'Asie et l'Europe; l'Europe par sa complication est rendue le plus accessible des continents,

elle est le continent le plus ouvert à la mer pour les relations avec l'étranger, elle est le plus individualisé et le plus riche en districts locaux et indépendants. Cette disposition est la cause de l'extrême division politique de l'Europe, en nationalités diverses; il est réellement humiliant pour nous Européens, de devoir reconnaître que ces frontières politiques qui nous coûtent tant de sang, ne sont qu'une résultante nécessaire de conditions climatériques et orographiques indépendantes de notre volonté : sans doute, l'homme dérange parfois le cours de la nature, mais pour peu qu'il regarde dans le passé, il voit bientôt cet écart momentané rentrer dans l'ordre commun.

Après avoir étudié la côte orientale des Etats-Unis, je dus traverser en Pennsylvanie, la chaîne des Appalaches, pour poursuivre mes recherches dans l'ouest : pour tout voyageur européen, qui a passé les Pyrénées, les Alpes, et s'est habitué à rencontrer sur les deux versants des hommes et des idées différents, ce doit être un sujet d'étonnement, comme c'en fut un pour moi, de trouver des deux côtés de cette grande barrière des Appalaches, le même peuple, les mêmes coutumes et les mêmes mœurs. L'orographie n'exerce-t-elle donc pas son influence sur la race américaine?

Un autre trait saillant de l'orographie européenne est la position de la plupart des capitales, Londres, Vienne, Bruxelles, Paris, au centre de bassins géologiques; cette position explique tout naturellement leur développement, puisqu'elles sont par suite le centre naturel du mouvement de ces pays, c'est vers elle que tout converge. Aucune des grandes villes des Etats-Unis ne se trouve par contre, au centre de bassins géologiques : New-York et Philadelphie sont bâties sur les gneiss, Cincinnati et Chicago sur le terrain silurien, Saint-Louis sur le Terrain carbonifère, tandis que le terrain houiller forme le centre de ces bassins.

L'orographie, de nouveau, n'exerce-t-elle pas la même influence sur les peuples de l'Amérique que sur ceux de l'Europe ?

Dans l'ancien monde nous avons dû considérer comme les continents les mieux doués, les mieux organisés, les mieux préparés pour le développement des sociétés humaines, ceux qui présentent les contours les plus variés, les formes les plus diversifiées, les contrastes les plus nombreux et les régions naturelles les mieux caractérisées. Tels ne sont pas les caractères de l'Amérique du Nord, remarquable au contraire par sa simplicité : au centre du pays se trouvent d'immenses étendues de prairies herbeuses, elles sont comprises entre deux chaînes de montagnes parallèles aux côtes, les monts Appalaches et les premiers contre-forts des montagnes Rocheuses. Comment expliquer les progrès si rapides de la civilisation des Etats-Unis, malgré la grande *simplicité* de structure de son sol ?

La raison en est que ce n'est qu'aujourd'hui que l'Amérique du Nord commence à jouer un rôle de premier ordre. C'est une contrée neuve, où les frontières n'ont été tracées, les relations établies entre les différents états, les grandes villes bâties, qu'après une époque où l'influence orographique était enfin annihilée par un agent plus puissant, par la houille. Il est facile de se persuader de l'accélération du développement des Etats-Unis depuis l'époque où la houille est activement exploitée : ainsi, la ville de Cincinnati comptait 750 habitants en 1800, 115000 en 1850, et 220000 en 1870 ; Saint-Louis comptait 1400 habitants en 1811, 74439 en 1850, 312963 en 1870 ; Chicago 100 habitants en 1830, 28269 en 1850 et malgré l'incendie qui détruisit entièrement cette ville 350000 aujourd'hui !

On peut remarquer de même que les Etats de l'est qui sont les plus anciennement colonisés ont des limites administratives irrégulières, correspondant à leurs frontières

naturelles orographiques, tandis que les Etats du centre colonisés de nos jours, sont bornés d'après des principes tout différents. Les campagnes des Etats les plus jeunes sont rigoureusement cadastrées et divisées en Townships de six milles de côté, et subdivisées en milles carrés partagés en quatre parties. Ces quadrilatères sont parfaitement orientés, et chacune de leurs faces regarde l'un des quatre points cardinaux. La carte d'un ancien Etat ne montre à l'œil qu'un enchevêtrement de lignes dichotomes, la carte d'un Etat jeune est un véritable damier.

La houille, avec les chemins de fer et les bateaux à vapeur, a fait disparaître les distances, elle a effacé les divisions continentales. Grâce à elle la position nécessaire de nos grandes villes n'est plus au centre des bassins, on doit donc dire que par elle, l'homme échappe à la centralisation des bassins hydro-géologiques à laquelle il avait toujours été soumis ; il franchit sans exceptions, les rivières, les montagnes, les frontières naturelles. Nous dépendons par contre des gisements houillers ; et on peut dire que l'homme est assujetti aujourd'hui à la centralisation par les bassins houillers, sans lesquels il ne pourrait avoir la vapeur, les métaux, et toutes les industries, bases de notre civilisation actuelle, qui dépendent du charbon.

Le progrès des grandes nations ne dépend plus aujourd'hui de leurs relations ou de leurs luttes avec leurs voisins ; leur vie est dans le commerce du monde, non-seulement au point de vue matériel, mais même au moral : les Etats-Unis, situés entre les deux grands Océans, paraissent appelés à servir de médiateur et de centre aux idées et aux produits du monde.

Pour quiconque base les spéculations de l'avenir sur l'observation des faits actuels, il paraîtra que l'indépendance des agglomérations humaines, celle de leurs limites et des lignes naturelles du pays existant aux Etats-Unis, ou ce que

nous pouvons appeler la décentralisation orographique de ce pays, devra se produire nécessairement un jour en Europe !

Nos découvertes, nos inventions modernes, marquent donc une nouvelle phase dans la vie de l'espèce humaine ; il est digne de noter que cette deuxième phase se déroule sous les mêmes latitudes du globe que celles où s'est passé la première ! Quelle qu'ait été la supériorité de l'Europe et son antique grandeur, remarquons combien cette révolution pacifique à laquelle nous assistons eût été plus sensible, si les conditions climatériques favorables au développement de la houille avaient culminé à l'époque houillère dans la zône tempérée méridionale, au lieu de se produire dans la zône tempérée septentrionale, comme nous l'avons montré plus haut ! Dans ce cas, les 9/10 de la houille carbonifère se seraient formés au Sud de l'Equateur, et c'est dans ces contrées australes qu'auraient été un jour, les grandes richesses, les grandes exploitations, et les grands progrès.

Nous pouvons donc conclure, sans trop de partialité, que notre siècle doit beaucoup de sa grandeur au charbon, ou plutôt à la science qui l'a mis aux mains de l'industrie, lui en indique tous les jours de nouveaux emplois, et en découvre de nouveaux gisements.

Compte-rendu des travaux de la Société

par M. **Ortlieb,** *ancien président.*

Messieurs et chers Collègues,

Je dois aux fonctions de Président que vous m'avez confiées, il y a deux ans, l'honneur de vous rendre compte, aujourd'hui, du mouvement de notre Société et de la part qui lui revient dans les progrès de la Géologie de notre région

pendant la période correspondante, c'est-à-dire, de 1878 à 1879.

Pour le personnel, je suis heureux de pouvoir vous dire que notre effectif, composé de 95 membres de toutes catégories, n'a subi aucune perte.

Au contraire, la Société s'est augmentée dans une encourageante proportion. Vous avez adressé le titre de membre associé à Messieurs :

De CORTAZAR, Ingénieur des mines, attaché à la carte géologique d'Espagne ;
DELESSE, Ingénieur, professeur à l'École normale de Paris ;
MAC-PHERSON, à Madrid ;
RENARD, Conservateur au Musée de Bruxelles ;
TERQUEM, à Paris ;

pour les remercier des services spéciaux que ces Messieurs ont rendus à notre Société.

Vous avez admis comme membres titulaires, Messieurs :

D'AULT-DUMESNIL, à Abbeville ;
BARROIS, administrateur des Mines de Lens ;
BOLLAERT, agent général des Mines de Lens ;
DANEL, Président du conseil d'administration des Mines de Lens ;
DESAILLY, Ingénieur aux Mines de Liévin ;
DUVILLIER, étudiant en Sciences à Lille ;
FEVER, Ingénieur, Chef de division à la Préfecture, à Lille ;
JULIEN, étudiant en pharmacie, à Lille :
LISBET, Ingénieur ;
REUMAUX, Ingénieur en chef des Mines de Lens.

En tout, quinze membres nouveaux ; donc, à la fin de notre exercice, au 1er Janvier dernier, notre association se composait de :

67 membres titulaires ;
10 correspondants, résidant en dehors de la circonscription académique ;
33 membres associés ;
formant un total de 110 membres.

Les travaux présentés dans le courant de l'année se sont déjà quelque peu ressentis de cet accroissement; mais c'est surtout notre bibliothèque qui, enrichie par des dons et des échanges, devient de jour en jour plus précieuse pour suivre le mouvement des sciences géologiques dans le monde entier.

Passons maintenant à l'analyse rapide des travaux que vous avez admis à figurer dans le tome VII de nos Annales. Ils sont nombreux, ils concernent tous les terrains de notre région et malgré leur diversité, une même tendance se révèle partout, elle est frappante et certainement caractéristique du degré actuel de nos connaissances. Il n'y a pas longtemps encore, on cherchait à établir les limites des groupes stratigraphiques ; aujourd'hui, nous pénétrons dans le détail ; chaque groupe est examiné avec soins et subdivisé s'il y a lieu, soit au point de vue paléontologique, soit au point de vue minéralogique.

Nous reconnaîtrons cette recherche dans tous les travaux de cette revue.

Terrains primaires.

Les géologues qui se sont occupés de terrains primaires savent à quelles difficultés ils sont exposés dans des régions généralement couvertes de bois, où l'on ne voit ni coupes, ni tranchées, où le sous-sol invisible est affecté de nombreux plissements ou coupé par des failles.

Bien heureux est celui qui découvre quelques gîtes fossilifères pour se reconnaître au milieu des masses dont la

composition minéralogique est souvent trop uniforme pour permettre de distinguer facilement les couches les unes des autres,

La méthode paléontologique a depuis longtemps fourni à notre directeur, M. Gosselet, un procédé d'investigation sûr et fécond. Se basant sur cette méthode, il nous a communiqué les résultats de ses recherches sur les subdivisions à établir dans les schistes de Famenne.

Dans un autre travail, dont les deux premières parties remontent à 1876, M. Gosselet a étudié le calcaire de Givet (Dévonien moyen), sur le littoral de l'Ardenne, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse et sur les deux côtés de la crête silurienne du Condros et de la grande faille ; en d'autres termes, sur les anciens rivages nord du bassin de Dinant et sud du bassin de Namur.

Notre directeur s'était demandé si la masse attribuée au calcaire de Givet forme un tout homogène, ou bien, si l'on peut y reconnaître plusieurs zônes ayant une faune plus ou moins différente ?

Dans l'année dont je vous trace les résultats acquis, M. Gosselet nous a communiqué la suite de cette importante étude, en deux mémoires pleins de faits, formant la 3e et la 4e parties de ces importantes investigations.

Dans la 3e partie, il étudie le calcaire de Givet entre la Meuse et l'Ourthe ; la 4e partie est consacrée au bassin d'Aix-la-Chapelle.

Il ressort de ces difficiles et pénibles recherches que le dévonien moyen existe d'une manière constante sur le bord nord du bassin de Dinant ; son épaisseur va en augmentant de l'est à l'ouest.

Il est également constant dans le bassin de Namur, mais peu épais vers la Meuse ; il manque tout-à-fait sur la Sambre.

De plus, cette assise présente la même disposition sur les

bords de la crête du Condros, c'est-à-dire que la mer, qui a déposé le calcaire de Givet, passait au-dessus de cette crête.

Enfin, cette étude est accompagnée de considérations sur les fossiles caractéristiques du dévonien moyen.

C'est également M. Gosselet qui, en 1860, a le premier attiré l'attention des géologues sur le mode de jonction des bassins de Namur ou de Valenciennes et de Dinant ou d'Avesnes. Cette jonction se fait par une faille, la grande faille dont il était déjà question.

M. Gosselet avait reconnu cet accident depuis Liége jusque dans les environs de Valenciennes; l'importance de son rôle dans la structure géologique du pays est considérable, son intérêt industriel est immense! M. Gosselet nous a communiqué les résultats de ses nouvelles recherches sur la terminaison orientale de cette grande faille, dans la province de Liége ; son allure est tracée sur une carte qui accompagne ce mémoire.

Je ne puis quitter ce sujet sans ajouter que cette étude jette un jour bien intéressant sur la géographie du pays dans ces temps reculés. La crête du Condros formait le rivage du grand plateau silurien qui s'étendait sous tout le nord de la Belgique ; et si l'on manque encore de données sur le prolongement de ce plateau du côté de Liége et d'Aix-la-Chapelle, on peut, par contre, être assuré qu'il ne se reliait pas de ce côté avec l'Ardenne et qu'il en était séparé par un bras de mer.

Lors du dépôt des schistes à calcéoles (sommet du dévonien inférieur), toute la partie orientale de l'Ardenne se souleva et la mer quitta aussi le rivage du Condros. Dans l'époque suivante (Dévonien moyen) ces contrées s'abaissèrent et furent de nouveau immergées, la mer pénétra entre les reliefs du Condros et du plateau du Brabant, pour couvrir une dépression qui devint le bassin de Namur. Au nord un

large détroit mettait le bassin de Dinant en communication avec celui d'Aix-la-Chapelle.

Je ne puis insister, à mon grand regret, sur ces intéressantes considérations sur la reconstitution de nos anciens continents, ce but suprême de la géologie stratigraphique ; mais je ne crains pas de dire que nous devons à M. Gosselet une énorme partie de nos connaissances sur la géographie du plateau primaire de la Belgique qui, à l'époque dévonienne, nous est maintenant aussi bien connue que celle du bassin de Paris à l'époque tertiaire.

Je n'ai pas fini avec les terrains primaires. Je dois encore mentionner les recherches paléontologiques de M. Courtois dans le dévonien supérieur et le calcaire carbonifère supérieur.

Je dois également rappeler un excellent compte-rendu d'une excursion dans les Ardennes par M. Ch. Barrois. Avec cet itinéraire précis, cinq jours suffisent pour étudier avec fruit les terrains paléozoïques de la pittoresque vallée de la Meuse, depuis Mézières jusqu'à Namur.

Terrains secondaires.

Ainsi qu'il l'a fait pour les terrains primaires, M. Ch. Barrois nous a donné un itinéraire d'une excursion de cinq jours, consacrés à l'étude des terrains jurassiques et crétacés qui forment la bordure nord-est du bassin de Paris, où ils constituaient les anciens rivages du continent ardennais.

Nous ne pouvons le suivre, en ce moment, dans cette attrayante course, qui a laissé des souvenirs pleins de charme à ceux de nos confrères qui ont eu le bonheur d'accompagner notre sympathique Président et de profiter de sa science et de son expérience.

Nous sommes redevables à M. Pellat d'une étude complète sur le terrain jurassique du Bas-Boulonnais que nul ne connaît mieux que lui ; ainsi que d'un itinéraire tracé de

main de maître pour l'étude sur place, en cinq excursions, des étages oxfordien, corallien, kimméridgien et portlandien qui constituent la formation jurassique des environs de Boulogne.

Nous ne doutons pas que les indications précises résultant de ces recherches attentives, ne rendent les plus grands services aux jeunes géologues isolés ou en vacances, qui voudraient parcourir, sac au dos, les régions décrites par MM. Barrois et Pellat.

M. Ch. Barrois, dont les études sur le Terrain Crétacé de France et d'Angleterre sont bien connues et justement appréciées, nous a encore entretenu, dans une série de séances pleines d'attrait, d'un nouveau travail de longue haleine qui a nécessité beaucoup de temps et de nombreux voyages, je veux parler de son important mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines.

Dans ce travail M. Ch. Barrois a pris le Réthelois pour centre d'études. Ce point de départ est très-naturel, lorsqu'on considère sa position sur la terminaison de l'axe de l'Artois, car c'est sa position qui lui a valu sa constitution géologique et qui lui a fait jouer le role de charnière des deux côtés de laquelle se trouvaient les régions oscillantes de l'Argonne et de la Thiérache, dont les différences, relatées par notre confrère, s'expliquent ainsi aisément.

Donc, c'est en partant des Ardennes que M. Barrois s'en va étudier tout le terrain crétacé, depuis le Gault jusqu'à la craie supérieure, à savoir les étages aptien, albien, cénomanien, turonien et sénonien, dans les départements de l'Aisne et de l'Ardenne, dans l'Argonne, la Thiérache et le pays compris entre la Thiérache et le détroit du Pas-de-Calais. Il compare successivement étage à étage aux termes correspondants de l'Angleterre qu'il connaît si bien, et de l'est de la France, à savoir la Meuse, la Marne, l'Aube et l'Yonne, soit dans onze départements !

Notre confrère a ainsi suivi pas à pas les variations paléon-

tologiques, stratigraphiques et lithologiques de chaque niveau. De nombreuses listes de fossiles suivent la description de chaque étage ; les variations de nature et de puissance de chaque zône, objet principal de cette étude, sont résumées en différents chapitres, avec tant de netteté, qu'au premier coup-d'œil on saisit les principaux résultats nouveaux acquis par ces recherches.

Terrains tertiaires.

Douze mémoires, notes ou communications, relatifs aux terrains tertiaires, nous ont été communiqués par MM. Gosselet, Dollfus, Ortlieb, Barrois, Hallez, Chellonneix et Rutot.

C'est à peine si le temps me permettra de les mentionner tous.

M. Gosselet a ajouté des renseignements nouveaux sur la *marne de la Porquerie*, nouvelle assise de l'éocène inférieur, confondue jusqu'à présent avec la craie marneuse.

Nous devons au même auteur une note sur les sablières des environs de Saint-Omer.

Notre sympathique confrère, M. G. Dollfus, nous a communiqué un Mémoire sur le contact des Lignites du Soissonnais et des sables de Cuise.

De ces recherches, M. Dollfus dégage une nouvelle assise qu'il désigne sous l'expression de *Sables de Sinceny*. Il l'étudie en Angleterre, dans l'Aisne et le Nord de la France.

Malgré les très-grands rapports de la faune des Sables de Sinceny avec celles des lignites, leur individualité est utile à considérer parce que les fossiles d'eau douce, fluvio-marins et marins y sont confondus, marquant ainsi un mouvement important des eaux dont nous ne prévoyons peut-être pas aujourd'hui tout l'intérêt.

MM. Hallez et Ch. Barrois vous ont entretenu des sables de l'Hempenpont.

M. Ortlieb a recherché l'origine probable des bandes char-

bonneuses dans le sable landénien supérieur de Lewarde et autres localités. Il y voit d'anciennes surfaces gazonnées comme on peut en observer dans les dunes actuelles.

M. Chellonneix s'est depuis longtemps fait connaître par ses recherches sur les terrains tertiaires de notre bassin anglo-flamand. Il nous a fréquemment entretenu de ses observations sur les environs de Tourcoing.

Enfin, plus récemment, en collaboration de M. Ortlieb, il vous a fait part d'observations sur le landénien Inférieur de Béthune, ainsi que d'une étude sur les tranchées du chemin de fer de Tourcoing à la frontière belge. Il ressort de cette dernière communication que l'assise paniselienne, que l'on croyait surtout localisée dans les collines entre l'Escaut et la Dendre, et partiellement représentée dans les collines de Bailleul, s'étend souterrainement dans nos environs les plus immédiats, en affectant un faciès argileux qui l'avait jusqu'à présent fait confondre avec l'argile d'Ypres.

M. Rutot, Ingénieur au chemin de fer de l'Etat, à Bruxelles, nous a communiqué une note fort intéressante, concernant tout à la fois, et les grès ferrugineux qui couvrent nos collines depuis Cassel jusqu'à Anvers, et l'assise lækénienne.

Cette note contribuera largement et utilement à la connaissance de l'origine et de l'âge des roches rouges, dont Dumont avait fait son système Diestien, formation énigmatique qui a plus d'une fois animé nos réunions. M. Rutot et ses amis ne reconnaissent plus aux grès en question la valeur d'un degré spécial de l'écorce terrestre, mais simplement le résultat d'une altération remarquable des sables éocènes, compliquée de remaniements diluviens de même couleur et de même nature minéralogique.

Par contre, notre confrère nous propose le dédoublement du lækénien en deux assises bien distinctes, dont l'une, inférieure, conserverait seule le nom qu'elle a porté jusqu'à ce jour ; l'autre, supérieure, recevrait le nom de Wem-

tologiques, stratigraphiques et lithologiques de chaque niveau. De nombreuses listes de fossiles suivent la description de chaque étage ; les variations de nature et de puissance de chaque zône, objet principal de cette étude, sont résumées en différents chapitres, avec tant de netteté, qu'au premier coup-d'œil on saisit les principaux résultats nouveaux acquis par ces recherches.

Terrains tertiaires.

Douze mémoires, notes ou communications, relatifs aux terrains tertiaires, nous ont été communiqués par MM. Gosselet, Dollfus, Ortlieb, Barrois, Hallez, Chellonneix et Rutot.

C'est à peine si le temps me permettra de les mentionner tous.

M. Gosselet a ajouté des renseignements nouveaux sur la *marne de la Porquerie*, nouvelle assise de l'éocène inférieur, confondue jusqu'à présent avec la craie marneuse.

Nous devons au même auteur une note sur les sablières des environs de Saint-Omer.

Notre sympathique confrère, M. G. Dollfus, nous a communiqué un Mémoire sur le contact des Lignites du Soissonnais et des sables de Cuise.

De ces recherches, M. Dollfus dégage une nouvelle assise qu'il désigne sous l'expression de *Sables de Sinceny*. Il l'étudie en Angleterre, dans l'Aisne et le Nord de la France.

Malgré les très-grands rapports de la faune des Sables de Sinceny avec celles des lignites, leur individualité est utile à considérer parce que les fossiles d'eau douce, fluvio-marins et marins y sont confondus, marquant ainsi un mouvement important des eaux dont nous ne prévoyons peut-être pas aujourd'hui tout l'intérêt.

MM. Hallez et Ch. Barrois vous ont entretenu des sables de l'Hempenpont.

M. Ortlieb a recherché l'origine probable des bandes char-

à l'avancement des sciences, tant en France qu'à l'étranger.

Je ne serais pas l'interprète fidèle de votre activité si, pour le bouquet, je ne mentionnais, dans ce compte-rendu, que notre Société a pris part à l'Exposition universelle de Paris où elle a remporté une Médaille d'argent.

Un de nos membres, M. Ladrière, a obtenu une Médaille d'argent pour sa carte géologique du département du Nord, carte accompagnée d'une magnifique coupe qui s'étend depuis Dunkerque jusqu'à Anor. Vous avez tous pu les admirer dans la belle Exposition des agriculteurs du département du Nord, Exposition qui valut à son organisateur, M. Corenwinder, le titre d'Officier de la Légion d'honneur.

Nous sommes heureux de rappeler, surtout ici, qu'un autre de nos confrères, M. Reumaux, Ingénieur en Chef des Mines de Lens, a été promu Chevalier. Enfin, c'est encore au cours de cette même année de 1878, que notre Maitre à tous, notre Directeur bien-aimé, a reçu la décoration de la Légion-d'honneur. Vous vous souvenez également tous des sympathiques paroles qu'il nous a adressées à cette occasion.

Vous le voyez, Messieurs, sous tous les rapports, l'exercice de 1878-79 peut être considéré comme une digne suite des exercices qui l'ont précédé et un signe de bon augure pour l'avenir de notre Société.

Compte-rendu de l'excursion à **Souchez** *et Exposé de la géologie des environs de* **Lens**,

par M. le professeur **Gosselet.**

Quand on parle de Lens, on pense à la vaste plaine que la victoire de Condé a rendue célèbre ; si vous voulez vous reporter en arrière, dans les temps géologiques, un peu avant l'époque où l'homme chassait le Mammouth avec ses armes de pierres, où il était obligé de disputer ses

demeures au lion et à l'ours, vous trouverez aux environs de Lens une plaine bien autrement unie que la plaine actuelle. Mais à l'époque diluvienne le pays a été inondé, il s'est produit d'immenses et puissants courants qui ont raviné toute la contrée, comme le font de nos chemins les eaux d'un orage. Là où le courant a été violent, il s'est produit une vallée ; là où l'eau, animée d'un mouvement moins rapide, entraînait moins de sédiments, il est resté une colline.

Puis par suite même de l'inondation diluvienne, il s'est déposé, sur toute cette surface dénivelée, des cailloux roulés et une boue limoneuse qui la couvre, comme d'un manteau, s'étendant partout, sauf sur les points les plus élevés des collines.

Nous avons observé ce dépôt de limon à Eleu et nous avons constaté qu'il se compose de deux couches bien nettement séparées ; à la base, un limon sableux jaune clair, rempli de petits débris de craie, nous le nommons *ergeron* ; au-dessus, une couche de limon jaune foncé plus argileux sans calcaire, c'est la *terre à briques*. Plusieurs opinions se sont manifestées parmi nous au sujet de l'âge et du mode de formation de ces limons. Il n'y a à cela rien d'étonnant, puisque la question des terrains diluvien et moderne est une des plus difficiles de la géologie.

Ce qu'on ne peut contester, c'est qu'il y a des limons de divers âges. Ainsi M. Reumaux vient de me dire que dans la vallée du Souchez, on a trouvé à 2 mètres de profondeur dans le limon les restes d'un dolmen. Sous ce limon du Souchez, on rencontre fréquemment un banc de tourbe et l'ensemble de ces dépôts fluviatiles peut atteindre jusqu'à 10 mètres.

C'est au diluvium qu'il faut rapporter les quelques bancs de cailloux roulés que nous avons observés à la sortie de Lens, sur la route de Douai.

Nous avons vu sur les hauteurs de Givenchy une formation

de cailloux roulés qu'il ne faut pas confondre avec la précédente ; elle est composée de galets de silex, enveloppés dans une argile sableuse panachée. Elle couvre tous les plateaux de l'Artois. Son âge est encore indéterminé. M. Elie de Beaumont l'avait rapportée au terrain miocène ; mais elle pourrait être plus récente ; j'ai même entendu de nos collègues émettre l'opinion que ce serait bien une formation glaciaire. Il importe aussi de ne pas confondre cette argile à silex roulés, supérieure aux sables, avec l'argile à silex non roulés, inférieure aux sables, et dont il est si souvent question dans nos séances.

Revenons à la plaine de Lens telle qu'elle se présentait avant les ravinements diluviens et, pour cela, supposons toutes les collines réunies entr'elles. A Lens, le sommet de la colline, sur la route de Douai, est formé par de l'argile plastique grise. Cette argile se voit encore à l'O. de la route d'Arras et au bois Jacquot, où elle a été exploitée pour la fabrication des tuiles.

Sous l'argile, nous avons constaté la présence du tuffeau, grès très-tendre, argileux et calcarifère, qui alterne avec des bancs plus argileux. Nous avons vu une belle tranchée de ces roches dans la gare ; elles y reposent directement sur la craie.

Si nous nous transportons maintenant à l'autre extrémité de notre excursion, aux environs de Givenchy et de Souchez, nous voyons à la partie la plus élevée de la colline de Givenchy, du sable à grains un peu gros, souvent coloré en rouge, accompagné de blocs de grès très-durs, où nous avons reconnu de nombreux débris végétaux. Le grès constituait un banc régulier à la partie supérieure du sable, mais presque partout les sables ont été entraînés, les grès ont été déchaussés et ont roulé le long de la colline ou bien ils sont enfermés dans l'argile panachée à silex.

Dans le bas, le sable devient de plus en plus fin et se mélange de parties argileuses. Nous l'avons vu dans cet état à la carrière Caulet, sur la route de Souchez à Béthune.

Au fond de la carrière, on a trouvé des bancs sableux qui durcissaient à l'air et qui renfermaient de nombreuses coquilles, en particulier *Cyprina Morrisii* et *Turitella imbricataria*. Ces couches paraissent reposer sur la craie.

Quels rapports y a-t-il entre les terrains de Lens et ceux de Souchez ? A Lille le tuffeau contient la *Cyprina Morisii* et il alterne avec des sables fins et verdâtres comme ceux de la sablière Caulet. Nous pouvons donc admettre que la base de ce sable vert correspond au tuffeau de Lens. Quant à l'argile, on pourrait croire au premier abord qu'elle correspond à la partie supérieure des sables. Il n'en est rien. On constate dans le bois de Liévin qu'elle s'enfonce sous du sable analogue à celui de Givenchy, mais elle ne s'étend pas plus loin vers le sud. C'est un dépôt tout-à-fait local, formant une lentille entre le tuffeau et le sable. Elle a dû se déposer en même temps que la partie supérieure des sables verts de Souchez.

Les sables de Givenchy ne sont pas la dernière assise tertiaire qui se soit formée dans les environs de Lens, on trouve dans les silex roulés de l'argile à silex, des galets de grès à *Nummulites lævigata*. J'ai même vu sur les hauteurs, au sud de Liévin, des blocs assez volumineux de cette roche. Ce sont les restes d'une assise qui n'existe plus et qui s'est déposée dans les environs de Lens, en même temps que se formaient le calcaire grossier ou pierre à bâtir du bassin de Paris et les sables de Cassel dans le Nord. L'assise était probablement composée presque exclusivement de sable, elle contenait, en outre, quelques bancs ou quelques nodules de grès. Le sable a été enlevé par les ravinements diluviens, le grès seul est resté et se retrouve en fragments roulés dans l'argile à silex.

La craie que l'on rencontre sous les terrains tertiaires à Lens est une craie blanche à cassure conchoïdale, contenant des silex dont le nombre augmente beaucoup vers la base. On l'a traversée sur une épaisseur de 51 mètres à la fosse n° 5 de Lens et de 57 mètres à la fosse Sainte-Pauline d'Eleu-Liauvette. Elle appartient au Sénonien et à la zône à *Micraster coranguinum*. Nous avons vu, au four à chaux de Souchez, la base de cette craie remplie de silex et contenant quelques rares fossiles : *Inoceramus involutus*, *Micraster coranguinum*, *Cidaris*. Les silex présentent des zônes de diverses nuances, caractère spécial à ce niveau géologique, comme l'a depuis longtemps fait remarquer M. Hébert.

Sous la craie vient un banc très-dur, désigné sous le nom de Meule ou de Tun; il avait 4^m. à Lens et 3^m. à Eleu. M. Théodore Barrois y a signalé *Inoceramus involutus* et *Echinocorys gibbus*, il serait très-intéressant d'en connaître la faune exacte.

Nous n'avons pas vu cette couche à Souchez ; dans cette localité la craie se relève brusquement, et dans un chemin creux, à un niveau supérieur, au four à chaux, nous avons vu des marnes calcaires où abondent *Spondylus spinosus*, *Terebratulina gracilis*, *Terebratula semiglobosa*, *Flabellina elliptica*.

Ces couches appartiennent au Turonien ; elles ont été relevées par le pli ou ridement de l'Artois. Nous n'avons pas pu constater s'il y avait à Souchez un simple pli ou s'il y avait eu fracture et faille, comme à Bouvigny. M. Potier, qui a si bien étudié la région, admet la première hypothèse.

Les marnes à *Terebratulina gracilis* appartiennent au Turonien. Elles font partie de ce que les mineurs appellent grès et bleus.

Je ne dirai rien des dièves ou marnes à *Inoceramus labiatus*, ni des dièves blanches et grises et du Tourtia qui constituent le Cénomanien. Je vous rappelerai seulement que

M. Ch. Barrois a constaté, à Eleu-Liauvette, sous le tourtia, la présence d'une argile noire fossilifère qui appartient à la zône inférieure du Cénomanien ou zône à *Ammonites inflatus* et qui correspond à l'argile supérieure de Wissant et à la gaize des Ardennes.

Nous arrivons au terrain houiller.

C'est en 1841 que la houille fut trouvée pour la première fois dans le Pas-de-Calais, à Oignies. Les recherches s'organisèrent aussitôt et se multiplièrent si rapidement qu'en 1850, le bassin était délimité à peu près comme il l'est maintenant. Je cite ces dates parce qu'un écrivain très-répandu me fait découvrir le bassin du Pas-de Calais. Or, en 1850, j'étais encore au Lycée, où j'apprenais force grec et latin, mais où le nom même de la géologie n'avait encore jamais résonné à mes oreilles.

Je n'ai aucune prétention à la découverte d'une portion quelconque du bassin houiller du Pas-de-Calais; je me borne à recueillir les observations que me communiquent généreusement les Ingénieurs et à chercher à les accorder avec les lois générales de la géologie.

Il y a une vingtaine d'années, on prétendait souvent que la houille est un terrain spécial qui a ses règles particulières. J'ai protesté contre cette idée et je me suis efforcé de démontrer que l'architecture du terrain houiller est la même que celle des autres étages géologiques et doit s'expliquer par les mêmes causes. Toutes les difficultés qu'on m'opposait, j'ai cherché à les résoudre par des faits observés dans d'autres terrains, et, réciproquement, j'ai pu appliquer aux diverses parties de l'écorce terrestre les idées que m'avait fait naître l'étude détaillée du terrain houiller.

Je puis vous donner un exemple de l'influence que les faits observés sur les mines ont eue sur le développement de la science et des résultats favorables que les observations géologiques ont à leur tour pour l'industrie minière.

Dans l'explication de la structure du terrain houiller, je suis parti de l'idée admise par Dumont pour les environs de Liège, que la houille est dans un bassin régulier, au milieu d'une cuvette, dont les bords sont formés par les assises plus anciennes, également disposées en bassins. Ces assises sont en partant de l'étage houiller et en ne tenant compte que des plus importantes : le calcaire carbonifère, les psammites (Dévonien supérieur), le calcaire dévonien et le grès rouge (Dévonien inférieur). J'ai admis que ces diverses assises ont la forme de *V*, empilés les uns dans les autres et inclinés de telle sorte que les deux branches du *V* plongent toutes deux vers le Sud.

Dans cette hypothèse, on se rend parfaitement compte pourquoi toutes les couches de houille s'enfoncent vers le Sud et comment à cette limite, vers le Sud, elle sont recouvertes par des terrains plus anciens.

Mais à la théorie de Dumont j'ajoutai une idée nouvelle, que m'avait inspiré l'observation des terrains en Belgique. C'est l'idée de la grande faille que je reconnus depuis Liège jusqu'à Valenciennes, et qui limite au Sud le bassin houiller constitué comme je viens de l'exposer. Cette faille avait pu, dans certains cas, faire disparaître les couches de psammites et de calcaire situées normalement au Sud du terrain houiller.

Comme preuve à l'appui de ma théorie, je citai le Boulonnais. A Hardinghem, la houille est exploitée sous un calcaire. Pour les uns, ce calcaire qui recouvre la houille est plus récent que le terrain houiller, ils le disaient penéen ; pour d'autres, ce calcaire est bien le calcaire carbonifère, mais la houille du Boulonnais serait intercalée dans le calcaire et par conséquent plus ancienne que celle du bassin du Nord et du Pas-de-Calais.

En me basant sur la paléontologie, je démontrai que la houille du Boulonnais est le prolongement du bassin houiller

de Lens et cependant que le calcaire qui la recouvre est bien du calcaire carbonifère. J'expliquai ce fait par un renversement.

Quelques années plus tard, on m'objecta que le calcaire d'Hardinghem n'est pas *renversé* sur la houille. J'étudiai alors le Boulonnais en détail et je dus reconnaître que l'objection était fondée. Pas plus à Ferques, qu'à Hardinghem, il n'y a renversement. Mais je remarquai en même temps, entre le calcaire supérieur et les schistes houillers, une légère discordance de stratification qui avait jusque là échappé aux géologues. Je préjugeai qu'il y avait une faille très-oblique.

Je me mis de suite en campagne pour trouver, le long de la bordure Sud du terrain houiller, une faille analogue. En prenant des informations, j'appris qu'on l'avait rencontrée au charbonnage de Ougrée, près de Liége. Mais là, la faille n'est plus douteuse, ce n'est plus le calcaire qui recouvre le terrain houiller, c'est le grès rouge. L'explication que je donnai de l'anomalie du Boulonnais trouvait donc une confirmation et après avoir été longtemps seul de mon avis, quant à l'âge de la houille d'Hardinghem, j'eus le plaisir d'y voir s'y rallier successivement tous les géologues français et anglais.

Toutefois, le Boulonnais pouvait être une anomalie, et je n'avais pas encore pu faire admettre mes idées sur la grande faille, principalement par les nombreux ingénieurs qui avaient fait leurs études en Belgique, et y avaient subi l'influence de l'école de Dumont. Pour eux le grès rouge qui limite au sud le bassin houiller, formait une voûte régulière, qui pouvait être inclinée vers le nord, et dont les deux branches pouvaient par conséquent plonger vers le sud.

Il en résultait que dans le cas ordinaire, normal, quand on partait du grès rouge et que l'on se dirigeait vers le bassin houiller, on devait, avant de rencontrer celui-ci, traverser

successivement le calcaire dévonien, les psammites et le calcaire carbonifère, c'est-à-dire un ensemble de couches ayant plus d'un kilomètre d'épaisseur.

Pour moi, je fesais intervenir la grande faille, et depuis que j'avais découvert que cette faille est oblique, je disais : le grès rouge est en place ; il ne forme pas voûte ; une partie du bassin houiller avec le calcaire carbonifère et le terrain dévonien supérieur, qui normalement le bordent au sud, se sont enfoncés obliquement sous le grès rouge, de telle sorte que, si on suppose les terrains morts enlevés, on verrait, au point où cette partie enfoncée par la faille disparaît sous le grès rouge, la base de celui-ci reposer directement sur le terrain houiller.

Pour l'affirmer, je partais d'une idée que j'avais depuis longtemps conçue, et dont le développement m'avait demandé près de dix ans de travail. C'était l'assimilation du grès rouge ou autrement dit de l'assise du poudingue de Burnot au terrain rhénan de Dumont. Je démontrai le fait en Belgique, et en 1874, je pus dire aux ingénieurs de Bully-Grenay : vous avez rencontré dans votre sondage les schistes gédiniens, c'est-à-dire la base du grès rouge, en dessous vous trouverez directement le terrain houiller sans avoir à traverser le dévonien supérieur et le calcaire carbonifère. Ma prévision s'est vérifiée ; le sondage de Méricourt lui apporta une nouvelle confirmation et je pense que ces faits ont suffi pour convaincre tout le monde de l'existence et de la structure de la grande faille.

D'autres objections m'étaient encore faites, il fallait expliquer la présence dans quelques points le long de la limite sud du bassin, de lambeaux calcaires ou psammitiques, intercalés entre la houille et le grès rouge.

J'empruntai alors à notre savant confrère, M. Cornet, l'idée que le grès rouge, en remontant sur le plan incliné de

la faille avait poussé devant lui des paquets de terrain qu'il avait arraché dans des points plus profonds, ou en d'autres termes, que dans le mouvement de descente du bassin du nord sous le grès rouge, des portions diverses de ce bassin étaient restées accrochées de manière à occuper une position tout-à-fait anormale. C'est ainsi que j'explique le calcaire rencontré à Courcelles au sud du terrain houiller, le lambeau de calcaire et de psammites d'Auchy-au-Bois et les schistes gris-bleuâtre dont M. Desailly nous a entretenu au matin.

On voit tout ce que la mécanique géologique doit à l'étude attentive de la structure et de la disposition du terrain houiller. L'industrie minière trouve à son tour dans les hypothèses géologiques les moyens de guider et de faciliter ses recherches.

En terminant, je vous livre comme une conséquence de mes idées théoriques sur la constitution du bassin houiller la pensée suivante : Nous ne connaissons pas encore la limite sud du bassin houiller sous le grès rouge.

Je ne serais pas surpris que la largeur du terrain houiller à découvrir dans le Pas-de-Calais ne soit égale à celle aujourd'hui connue.

M. **L. Breton** expose la manière dont il comprend les relations du terrain houiller du Boulonnais avec le reste du bassin du Pas-de-Calais.

M. **Gosselet** discute quelques-unes des vues de M. Breton.

Après la séance les membres de la Société ont pris part à un banquet qui leur était offert par la Compagnie des mines de Lens.

Note sur les résultats de quelques **Sondages** *exécutés au sud de la concession de* **Liévin.**

par M. **Desailly.**

Pl. VI.

Dans ces dernières années, quelques sondages ont été exécutés au sud de la concession de Liévin et tous ont traversé les terrains anciens de recouvrement avant d'atteindre le terrain houiller :

Ce sont : les sondages de la Cie de Liévin, à Aix (n° 7, pl. VI, fig. 1) le sondage de la Cie de Drocourt à Méricourt (n° 38) et le sondage de la Cie de Liévin à Méricourt (n° 37).

Ayant suivi les travaux de ces divers sondages, j'ai pu me convaincre de l'identité des terrains anciens traversés par eux ; le classement fait pour l'un pourra donc s'appliquer aux autres.

Le sondage exécuté par la Cie de Liévin à Méricourt a donné la coupe suivante :

Profondeur	DÉSIGNATION DE LA COUCHE	Épaisseur
	Craie blanche	40,16
40,16	Craie avec silex noirs	8,08
48,24	Craie grise très-dure (meule)	6,88
55,12	Marne argileuse bleuâtre (bleu)	40,43
95,55	Marne très-argileuse verte (dièvc)	16,50
112,05	Marne argileuse blanchâtre (dièvc blanche). .	21,95
134,00	Marne glauconifère verte (tourtia vert) . . .	3,90
137,90	Marne argileuse grise (gault?).	3,10
141,00	Schiste gris-verdâtre avec nodules calcaires. .	77,10
218,10	Schiste compacte, bleu-foncé, calcareux, intercalation de bancs de grès très-durs	110,90
329,00	Terrain houiller jusqu'à 388.20	

On a retiré des échantillons assez volumineux des roches anciennes recouvrant le terrain houiller.

M. Gosselet, qui les a étudiés, rapporte les schistes gris-verdâtre au gédinien (dévonien inférieur) et les schistes bleu foncé au houiller inférieur (étage sans houille). Il en résulterait donc, d'après lui, que l'assise des schistes verts serait en place et appartiendrait au bassin de Dinant, tandis que les schistes bleu-foncé seraient renversés et feraient partie du bassin de Namur.

La grande faille, séparant les deux bassins, se trouverait donc au sondage de Méricourt, vers 218 mètres de profondeur.

Un autre sondage exécuté par la Cie de Drocourt et situé au sud-est du précédent nous a procuré un second point de cette faille. En effet, il a donné la coupe suivante :

Base du crétacé	150m
Alternance de schistes rouges et verts, jusqu'à.	318 50
Schistes bleu-foncé, compactes, calcareux, jusqu'à	441 50

En-dessous, terrain houiller.

C'est donc vers 318m50 que passerait la grande faille dans ce deuxième sondage.

Les schistes bleu-foncé ont la même inclinaison que la ligne qui les sépare du terrain houiller. En effet, un même banc de grés de 6m50 d'épaisseur, intercalé dans les schistes, a été recoupé dans les deux sondages à la même distance de cette ligne (24m) [voir planche VI, fig. II].

Ce fait, joint à d'autres que j'indiquerai plus loin, porterait à faire croire qu'il existe une stratification concordante entre les deux assises du terrain houiller.

En comparant l'échantillon de schiste bleu-foncé retiré à Méricourt avec un autre échantillon provenant du sondage exécuté à Aix, par la Cie de Liévin (no 7, pl. VI) il est facile de se convaincre de l'identité qu'il existe entre eux, et on peut affirmer, que c'est bien la même roche qui a été rencontrée

dans les deux sondages, quoique distants de 9 kilomètres. On est conséquemment fondé à croire que les schistes bleu-foncé calcareux signalés par les anciens sondages situés entre Aix et Méricourt sont bien les mêmes que ceux dont je vous parlais plus haut ; on a donc pu, avec les indications de ces sondages, dresser une carte de leur distribution à leur affleurement au tourtia (pl. VI, fig. I).

Cette carte montre que le bord méridional du bassin est affecté par deux failles importantes formant renfoncement vers le nord.

Le terrain houiller, proprement dit, traversé par notre sondage de Méricourt, paraît être en allure renversée. Un échantillon pris dans le mur de la veine recoupée à 379^{m} de profondeur, laisse peu de doute à cet égard.

Les schistes et les grès retirés sont d'ailleurs fortement fissurés, à faces luisantes et enduites de pholérite, présentant en un mot tous les caractères du terrain houiller renversé rencontré dans nos travaux.

Le charbon ramené du trou de sonde est gras. Il renferme 36 p. °/₀ de matières volatiles et une assez forte proportion de cendres. Il paraît se rapprocher des Flenus gras.

L'inclinaison du terrain houiller proprement dit n'a pu être déterminée au sondage de Méricourt, mais elle est connue aux fosses n°s 1, 2 et 3 de la Cie de Liévin qui ont exploité les veines renversées jusqu'à peu de distance du recouvrement. Cette inclinaison, qui se fait au sud-ouest, est faible et dépasse rarement 10 à 12°. Elle se rapproche donc de celle trouvée pour les schistes bleus.

Le houiller en place est séparé du houiller renversé par une surface dont la direction est encore imparfaitement connue et dont l'inclinaison est, aux endroits où elle a pu être déterminée, d'environ 5° au sud.

Les veines renversées sont affectées par un grand nombre d'accidents mais deviennent plus régulières vers l'est (Cie de

Courrières); à Liévin, les veines renversées paraissent être plus riches en matières volatiles que les veines en place recoupées à un même niveau.

NOTE I.

Sondages exécutés dans la concession de Liévin ou au voisinage.

Désignation du Forage.	Date de l'exécution.	RÉSULTATS OBTENUS.
Nos 1	1859	Schistes rouges.
2		Base du crétacé à 144m,00; alternance de grés rouges et verts jusqu'à 308.60. Schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 407m,43. En-dessous, terrain houiller.
3	1859	Schistes rouges.
4	1855	Id.
5		Id.
6	1856	Id.
7	1871	Base du crétacé à 140m,00 ; alternance de grés rouges et verts jusqu'à 203m,95. Schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 309m,53. En-dessous, terrain houiller.
8	1852	Base du crétacé à 133m,80. En-dessous schistes calcarifères bleu foncé.
9		Schistes rouges.
10	1859	Base du crétacé à 127m,04. En-dessous, terrain houiller.
11		Id. 126m,40. Id.
12	1859	Id. 131m,00. Id.
13	1859	Id. 122m,24. Id.
14	1858	Id. 127m,00. Schistes bleu foncé jusqu'à 129m,00. En-dessous, terrain houiller.
15	1858	Base du crétacé à 140m,60. En-dessous, terrain houiller.
16	1860	Id. 135m,50. Id.
17		Schistes rouges.
18	1858	Id.
19		Schistes calcarifères bleu foncé.

Désignation du Forage.	Date de l'exécution.	RÉSULTATS OBTENUS.
20	1858	Base du crétacé à 124m,00. Schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 141m,60. En-dessous terrain houiller.
21	1855	Schistes rouges.
22		Base du crétacé à 187m,00. En-dessous terrain houiller.
23	1857	Id. 132,07. Id.
24	1859	Id. 141,28. Id.
N° 25	1858	Schistes calcarifères bleu foncé.
26	1859	Pas de résultat.
27	1872	Base du crétacé à 151,78. En-dessous terrain houiller.
28	1859	Id. 129,00. En-dessous, schistes calcarifères bleu foncé.
29	1859	Id. 187,19. En-dessous, terrain houiller.
30		Pas de résultat. Arrêté dans le crétacé.
31	1858	Base du crétacé à 122,00 En-dessous schistes calcarifères bleu foncé.
32	1859	Id. à 133,90. En-dessous schistes rouges.
33	1859	Id. 126,20. Schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 170,70. En-dessous terrain houiller.
34	1859	Id. 112,72. En-dessous, schistes rouges.
35	1871	Id. 141,00. En-dessous, schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 159,00, puis terrain houiller.
36	1871	Base du crétacé à 149,70. En-dessous, schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 151,00, puis terrain houiller.
37	1877	Base du crétacé à 141,00. En-dessous, grès verts jusqu'à 218m,10, puis schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 329m,00. En dessous, terrain houiller.
38	1876	Base du crétacé à 150,40. Alternance de grès rouges et verts jusqu'à 319,00. Schistes calcarifères bleu foncé jusqu'à 441m,00. En-dessous, terrain houiller.

M. **Gosselet** dit :

Je ne crois pas que l'inclinaison des schistes gédiniens soit marquée par la ligne qui sépare les schistes rouges des schistes gris. Dans le Gédinien les couleurs ne sont pas constantes dans un même banc et de plus la schistosite est oblique par rapport à la stratification de sorte que la fissilite des carottes de sondage ne donne pas non plus de renseignements suffisants.

Séance du 4 Juin 1879.

La Société décide que la Séance extraordinaire se tiendra à Lens le 22 Juin.

M. **Debray** présente le résultat de ses travaux sur la contraction et la diminution de densité des bois trouvés dans les tourbières.

M. **Ch. Barrois** lit la note suivante :

Le **marbre griotte** *des* **Pyrénées**,

Par le Dr **Charles Barrois**.

—

SOMMAIRE :

1. Exposé historique.
2. Etude de la faune du marbre griotte.
3. Position de cette faune dans la série stratigraphique.
4. Extension de cette faune dans les régions voisines.
5. Conclusion.

§ I. — EXPOSÉ HISTORIQUE.

Le *marbre griotte* ou *marbre amygdalin*, forme un niveau constant dans les Pyrénées d'Espagne et de France ; il y est exploité partout avec activité, ayant été de tout temps très-apprécié pour l'ornementation. Il est non-seulement employé

dans l'industrie locale, mais est souvent expédié au loin ; on le retrouve dans les monuments construits sous Louis XIV (Versailles, Trianon, etc.), dans le palais royal de Berlin, dans la cathédrale de Léon bâtie en 1200, et dans un grand nombre d'autres édifices publics de l'Europe.

Dufrénoy [1] décrivit avec soin ces marbres dans son Explication de la carte géologique de France. Ce sont des calcaires ordinairement compactes et esquilleux, de couleur verdâtre, ou fortement colorés en rouge et qui alternent avec des schistes argileux. Une variété des calcaires schisteux a reçu le nom de *calcaire entrelacé* ; le schiste et le calcaire, au lieu d'alterner par petites couches, forment un mélange intime au milieu duquel le calcaire constitue généralement des nodules plus ou moins arrondis, enveloppés de schiste. Cette disposition donne à la roche une structure qui rappelant celle des amygdaloïdes, l'a fait désigner sous le nom de *calcaire amygdalin*. La différence de couleur du schiste et du calcaire donne à ces amygdaloïdes, lorsqu'elles sont polies, un aspect très-agréable et les fait rechercher comme marbres d'ornement. Les marbriers les désignent sous le nom de *marbre griotte* quand le schiste qui accompagne le calcaire est rougeâtre, et de *marbre Campan* (nom de la vallée où on l'exploite), lorsque ce schiste est coloré en vert.

La coloration de ces marbres est dûe à des oxydes métalliques ; le fer à l'état de *peroxyde* a produit les teintes rouges, et à l'état de *protoxyde* les teintes vertes. En exami-

(1) Dufrénoy : Sur la nature et la position des marbres désignés sous le nom de calcaires amygdalins, Annales des Mines, 3e sér., T. 3, 1833, p. 123.

Id. Mémoires pour servir à une description géologique de la France, T. 2, 1834.

Id. Explication de la carte géologique de la France. T. I, p. 166, 1841.

Id. Explication de la carte géologique de la France, T. 3, p. 136, 1873.

nant ces marbres avec attention, Dufrénoy reconnut que la plupart des amandes calcaires n'étaient autre chose que des moules de céphalopodes. Les fossiles empâtés par le schiste sont devenus des centres d'attraction pour le carbonate de chaux qui les a emplis et remplacés.

Leymerie est le savant qui se soit le plus occupé, après Dufrénoy, des marbres paléozoïques des Pyrénées ; on lui doit de nombreux Mémoires publiés à ce sujet, de 1849 à 1876. Il résume lui-même le résultat de ses observations sur l'âge du marbre griotte (1) : « Nous ne nous arrêterons pas, d'ailleurs, à réfuter l'opinion émise par Dufrénoy, que ces marbres, ainsi que les assises inférieures de transition, appartenaient au système Cambrien. La classification de ces terrains anciens a fait des progrès depuis l'époque des observations de cet éminent géologue, et nous avons quelque raison de penser que s'il existait encore, il n'hésiterait pas à se ranger à l'opinion généralement admise aujourd'hui sur l'autorité des de Buch, Elie de Beaumont, de Verneuil, que les marbres dont il s'agit, aussi bien que ceux de même nature qui se trouvent dans les Pyrénées, datent de l'époque dévonienne. »

Il est en effet admis actuellement par tous, que le *marbre griotte* date de l'époque dévonienne. L. de Buch avait été le premier à signaler en 1847, l'analogie de ce marbre avec le calcaire à goniatites de Nassau et de Westphalie. La détermination de L. de Buch fut aussitôt admise par Elie de Beaumont (2). De Verneuil (3) en s'appuyant sur les vues de

(1) Leymerie : Description géognostique de la Montagne-Noire, Revue des Sciences naturelles de Montpellier, T. 1, 1872, p. 495.

Consulter aussi : Esquisse géognostique des Pyrénées de la Haute-Garonne, Toulouse, 1858, p. 38.

(2) E. de Beaumont : Note sur les systèmes de montagnes les plus anciens de l'Europe, B. S. G. F. 2e sér. T. IV, 1847, p. 909.

(3) De Verneuil : Observations à propos d'une lettre de M. Leymerie

Girard [1], pense que ces *marbres griottes* sont un peu moins anciens que ceux de l'Eifel. Il déclare toutefois que les fossiles malheureusement y sont toujours mal conservés, il y cite de nombreux céphalopodes indéterminables, un trilobite rapporté aux *Trinucleus* par M. Leymerie et qu'il croit devoir appeler *Phacops latifrons*, et enfin une empreinte très-incomplète qui rappelle un peu le *Receptaculites Neptuni*. C'est donc l'analogie générale des roches et de leur faune, qui détermine M. de Verneuil à identifier les marbres rouges à goniatites des Pyrénées aux marbres rouges à goniatites de Westphalie, bien plutôt que la constatation d'espèces communes entre ces deux régions. Plus tard, M. de Verneuil [2] écrivait : « que les calcaires rouges à goniatites et à orthocératites des provinces de Léon et d'Oviédo, tout-à-fait comparables aux *marbres griottes* des Pyrénées, semblent devoir occuper, comme eux et comme les calcaires rouges à Goniatites des bords du Rhin et de la Westphalie, la partie supérieure du système dévonien » ; cette conclusion qui devait être définitive et admise par tous, avait été donnée sans que M. de Verneuil ait pu arriver à déterminer rigoureusement et avec précision les fossiles de cette formation.

L'autorité de L. de Buch, d'Elie de Beaumont, de de Verneuil, entraîna l'adhésion universelle, comme le déclare M. Leymerie; tous les géologues qui écrivirent sur les *marbres griottes* admettent leurs vues sans les discuter, il serait donc sans intérêt pour l'historique de ce sujet de

---

sur le terrain de transition supérieur de la Haute-Garonne, B. S. G. F. 2e sér. T. VII, p. 222.

(1) Girard : Ueber analogie der Gebirgsschichten des Rheinisch-belgischen uebergangsgebirge mit denjenigen der Pyrenaen. Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. 2, p. 7, 1849.
Id. Neues Jahrbuch. f. miner. 1848, p. 307.
Id. id. 1849, p. 450.

(2) De Verneuil et Collomb : Coup-d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. B. S. G. F. 2e sér. T. X, p. 128, 1852.

rapporter les études de MM. Graff, Fournet[1], de Rouville[2], Garrigou[3]), Noguès[4], Naumann[5], Zirkel[6], etc., qui traitèrent aussi des *marbres griottes* dans leurs recherches sur les T. paléozoïques du sud de la France.

On s'est peu occupé du reste, des relations stratigraphiques du *marbre griotte* avec les autres niveaux dévoniens de la région pyrénéenne. M. Leymerie[7] reconnut toutefois que toutes les exploitations de *griotte* se trouvent dans la partie supérieure ou extérieure du massif, au voisinage des schistes de Caunes, par lesquels l'étage dévonien se termine. Leur position est la même dans les Pyrénées espagnoles; j'ai montré[8] que ces calcaires rouges à goniatites recouvraient dans la province de Léon, les schistes à *Cardium palmatum* de la Collada de Llama que D. Casiano de Prado[9] considérait comme formant l'étage supérieur du terrain dévonien. Je ne m'occupai pas dans ce travail, de la faune des calcaires rouges à goniatites, que je n'avais pas encore étudiée à cette époque; mes recherches sur le terrain m'avaient toutefois amené à un résultat que je dois rappeler ici, c'est-à-dire à reconnaître entre les calcaires

---

(1) Graff et Fournet : Sur les terrains anciens du Languedoc. B. S. G. F. 2e sér. T. VI, p. 625.
Id. Ibid. T. VIII, p. 44.

(2) De Rouville : Réunion extraordinaire à Montpellier. B. S. G. F., 2e sér., vol. XXV, p. 961.

(3) Garrigou : B. S. G. F. 3e sér, vol. I, p. 418.

(4) Noguès : Comptes-rendus, LVI, 1863, p. 1122.

(5) Naumann : Lehrbuch der Geognosie, p. 386.

(6) F. Zirkel : Beitrage zur geol. Kennt. der Pyrenaen, Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XIX, 1867, p. 68.

(7) Leymerie ; Revue de Montpellier. 1872, p. 496-497.

(8) Ch. Barrois : Note sur le T. dévonien de la province de Léon (Espagne). Association française pour l'avancement des Sciences, Congrès du Hâvre, Août 1877.

(9) D. C. de Prado : Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne Cantabrique. B. S. G. F., 2e série T. XVII, p. 520.

rouges à goniatites et les couches dévoniennes sous-jacentes, une ligne de démarcation importante. J'avais reconnu [1] que les calcaires rouges à goniatites qui recouvrent ces couches (les couches à calcéoles des Asturies), indiquent une nouvelle invasion de la mer paléozoïque, car ces calcaires reposent directement dans toute la partie orientale du pays sur les grès cambriens à bilobites. » J'établissais ainsi qu'il y avait stratification transgressive entre les calcaires rouges à goniatites et les autres couches dévoniennes des Asturies.

J'avais recueilli des fossiles dans ces marbres rouges de la chaîne Cantabrique, la plupart des goniatites et des orthocères trouvés par moi sont indéterminables ; il en est cependant quelques-uns dans le nombre qui m'ont permis de reconnaître la forme de leurs sutures et les plus minutieux détails de leur test. J'ai également trouvé avec ces Céphalopodes, plusieurs espèces de Trilobites, de Brachiopodes, de Crinoïdes et de Polypiers, dont l'énumération toute incomplète qu'elle est, ne laisse pas de jeter un jour nouveau sur la position du *marbre griotte* dans la série stratigraphique. Je vais donc étudier successivement les différentes formes que j'ai ramassées dans le *marbre griotte* des Pyrénées espagnoles.

§ 2. — FAUNE DU MARBRE GRIOTTE DES PYRÉNÉES.

1. *Phillipsia Brongniarti*, Fischer.

Fischer, *ap. Eichwald, 1825, de Trilob. obser.* p. 54, pl. 4, fig. 5, non Deslong.

Tête à limbe mince, front très-développé, gibbeux, arrondi, à surface ornée de fines stries arquées, ondulées,

(1) Ch. Barrois : Relation d'un voyage géol. en Espagne. Ann. soc. géol. du Nord. T. IV, 1877, p 300.

granuleuses, bien figurée par Phillips sous le nom de *A. obsoletus* (Yorkshire, pl. 22, fig. 3-6, p. 239).

Abdomen elliptique uniformément bordé par une partie lisse et élargie de la carapace. Son lobe médian à peu près de la même largeur que les lobes latéraux, est composé de dix ou onze articulations et aboutit directement par son extrémité à la bordure dont nous venons de parler. Les articulations des lobes latéraux, en nombre moindre que celles du lobe médian, vont aussi se perdre dans la même bordure; elles sont simples et dirigées obliquement en arrière. La surface paraît être lisse et dépourvue des granulations qui couvrent ordinairement la carapace des *Phillipsia*.

Nous rapprochons cette espèce du *Ph. obsoletus* (Phillips, pl. 22, fig. 3-6), et du *Ph. Brongniarti* (Fisch.) non Deslongchamps, figuré par M. de Koninck, pl. 53, fig. 7; ils se ressemblent par l'absence de granulations à la surface et le contact immédiat de la bordure lisse avec l'extrémité du lobe médian. Il se distingue toutefois de ces espèces en ce que le lobe médian est de même largeur que les lobes latéraux au lieu d'être plus large; en l'absence d'autres différences je ne crois pas devoir séparer ces espèces.

Notre espèce est encore comparable par son bord marginal, et par la largeur relative des trois segments, à l'abdomen dessiné sans nom par M. de Verneuil (Russie, pl. 27, fig. 14), ainsi qu'au *Ph. crassimargo* du Culm du Harz (F. A. Rœmer, pl. 13, f. 36) : elle se distingue de ces espèces par son moins grand nombre d'articulations. Elle est aussi voisine du *Ph. Eichwaldi* (de Verneuil, Russie, p. 376, pl. 27, fig. 14), signalée déjà en Espagne par M. Mallada (Bol. de la Comision del Mapa geol. T. II, pl. 1, fig. 3, n° 245), elle s'en distingue surtout parce que l'abdomen ne possède pas le petit prolongement caudiforme.

Localités : Puente-Alba (Léon), Entrellusa (Oviédo).

2. *Phillipsia Castroi*, Nob.

Tête et Thorax inconnus. Abdomen transverse, largeur presque double de la longueur, uniformément bordé par une partie lisse et élargie de la carapace. Son lobe médian, à peu près de même largeur que les lobes latéraux, est lisse, il aboutit directement par son extrémité qui est très-saillante, à la bordure dont nous venons de parler. Les lobes latéraux sont lisses comme le lobe médian, et sont nettement séparés de la bordure latérale.

Cette espèce se distingue de toutes les autres par sa grande largeur et par sa surface entièrement lisse, dépourvue d'articulations et de granulations. Elle se rapproche, par sa forme générale du *Cylindraspis latispinosus* (Sandberger, pl. 3, f. 4), du Culm du Harz et du Nassau.

Cette espèce est nouvelle, je la dédie à D. M. F. de Castro, directeur de la carte géologique d'Espagne.

Localités : Puente-Alba (Léon), Mere (Oviedo).

3. *Goniatites crenistria*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorkshire*, pl. XIX, fig. 1-3 et 7-9.

Sandb. : *Verst. d. Nassau*, p. 74, pl. V, fig. 1.

De Koninck : *Anim. foss. du Carb. Belg.* Pl. XLIX, fig. 7.

Ombilic étroit et profond. Coquille épaisse, globuleuse. Bouche allongée ou arrondie, variable. Test mince à dessins treillisés ; tantôt les stries longitudinales, tantôt les transversales dominent. Les côtes longitudinales sont au nombre de 30 à 40 de l'ombilic au dos. Chambres étroites.



Sutures : Lobe dorsal très-étroit, anguleux, placé dans une grande selle dorsale, qui est ainsi divisée en deux petites selles très-aiguës. Le lobe latéral principal plus ou moins pointu, avec côtés plus ou moins ondulés. Selle latérale principale large, toujours plus haute que les petites selles dorsales, quelquefois deux fois plus haute, aiguë, sa pointe est tournée vers l'ombilic, sa base est large, égale aux 2/3 de la hauteur. Deuxième lobe latéral aussi large, plus large même que cette dernière selle, et surtout que le premier lobe qui est de la même hauteur que lui, les côtés sont très-ondulés. La deuxième selle latérale est un genou arrondi, presque à angle droit, il s'étend du milieu du côté jusqu'à l'ombilic. Le côté ventral est peu plié, presque droit.

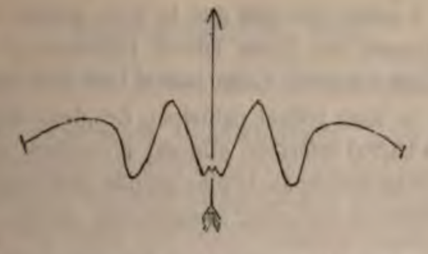
Mes échantillons sont en général moins globuleux que les types; mais il y a, d'après Sandberger, de nombreuses variétés qui montrent les passages depuis la forme sphérique jusqu'aux formes à côtés aplatis, on doit les réunir parce qu'on trouve les passages et que toutes ont les mêmes sutures. Les dessins longitudinaux du test de notre espèce sont toujours plus accusés que les transversaux, ils sont bien représentés dans de Koninck (pl. 49 f. 6, *d.*).

A l'exemple de Sandberger (p. 74), je réunis les *G. sphæricus* (Sow. Min. conch., p. 111, pl. 53, f. 2), et les *G. striatus* (Sow. Min. conch., p. 115, pl. 53, f. 1) à *G. crenistria* (Phill.) : Cette espèce est caractéristique en Angleterre et en Allemagne du Calcaire carbonifère et du Terrain houiller (Schistes à Posidonomyes).

Localités : Vallota, Margolles, Naranco, Entrellusa, Candas (Oviédo), Puente-Alba, Pola de Gordon (Léon).

4. *Goniatites Malladæ*. Nob.

Espèce très-voisine de la *G. crenistria*, dont elle se distingue parce qu'elle est plus plate, et a un plus grand ombilic.



Sa suture ne diffère de celle de *G. crenistria* que parce que le lobe latéral principal est plus étroit, et la selle latérale principale est plus arrondie. Cette suture ressemble ainsi à celle de la *G. sphæricus* figurée par Phillips (Geol. of Yorksh., pl. XIX, f. 6).

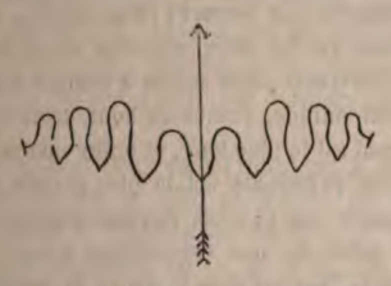
Cette espèce est nouvelle. Je la dédie à D. L. Mallada, paléontologiste de la carte géologique d'Espagne.

Localité : Puente-Alba (Léon).

5. *Goniatites Henslowi*, Sow.

Sow. : *Min. conch.*, pl. 262.
Phill. : *Geol. of. Yorsk.*, pl. XX, fig. 39, p. 236.

Coquille discoïde, lisse, ombiliquée ; spire longue ; six tours enroulés, peu recouvrants. Côtés plats ; chambres étroites, deux fois plus larges sur le dos que sur les côtés.



Sutures : Lobe dorsal en forme de lancette, pointu au bout. Selles dorsales latérales courtes, claviformes. Lobe latéral

principal à peine plus long que le lobe dorsal, en forme de lancette comme les lobes latéral inférieur et le premier lobe auxiliaire latéral. Lobe latéral inférieur un peu moins long que le lobe latéral principal. Les deux selles voisines de ce lobe latéral inférieur minces, arrondies, claviformes ; la selle latérale principale la plus grande. Deuxième et dernier lobe auxiliaire latéral petit, arrondi, peu visible.

Cette coquille se rapproche de plusieurs types de Phillips, sans être identique à aucune ; voisine du *G. mixolobus* (Phill. Geol. of Yorks. Vol. II, pl. XX, fig. 43), et Sandb. Verst. d. Nassau, p. 67, pl. 3, fig. 13, pl. 9, fig 6) ; elle en diffère parce que le lobe dorsal est entier, au lieu d'être terminé par trois petites dents, comprenant entre elles deux petites selles. Le lobe latéral principal est le plus long, tandis que chez *G. mixolobus*, c'est le lobe latéral inférieur. Elle se rapproche aussi de *G. lunulicosta* (Sandb., pl. 3, fig. 14), dont elle diffère par son lobe dorsal en lancette et par l'absence d'un troisième lobe latéral auxiliaire. Elle diffère du *G. serpentinus* (Phillips, pl. XX, fig. 48-50) parceque ses lobes sont en forme de lancette et non arrondis, parcequ'elle a une selle de moins, et parceque la coquille est aplatie au lieu d'être arrondie. Cette espèce se rapproche au contraire très-près de *G. Henslowi*, (Phill. pl. XX. f. 50), décrite d'une façon plus complète par Sowerby (Min. conch., pl. 262), par sa forme aplatie sur les côtés, arrondie sur le dos, et par ses tours peu recouvrants ; leur suture a comme traits communs un lobe dorsal unique, pointu au bout, trois lobes dont le latéral principal est le plus long, et enfin quatre selles, dont la selle latérale principale est la plus grande. Ces rapports sont si frappants que je crois devoir identifier ces espèces, quoique les selles de mes échantillons soient arrondies et non en lancettes, comme dans la figure de Phillips.

Localités : Vallota, Margolles (Oviedo), Puente-Alba (Léon).

6. *Goniatites cyclolobus*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorksh.*, pl. XX, fig. 40-42.

Coquille lisse, discoïde, subombiliquée, spire composée de tours embrassants, beaucoup plus hauts que larges, comprimés, aplatis sur les côtés et sur le dos. Bouche sub-quadrangulaire, plus haute que large, chambres étroites.



Lobe dorsal en forme de lancette, s'élargissant à la base où il se termine par trois dents Il y a donc là deux petits lobes dorsaux auxiliaires en pointes aiguës, entre elles il y a deux petites selles pointues. Les selles dorsales latérales sont courtes, claviformes. Lobe latéral principal de la même longueur que le lobe dorsal, il se divise en deux pointes. Lobe latéral inférieur moins long que le principal, ce lobe comme le lobe auxiliaire latéral est en forme de lancette. Les selles comprises de chaque côté de ce lobe latéral inférieur sont arrondies et claviformes ; la selle latérale principale la plus grande. Les deuxième et troisième lobes auxiliaires latéraux sont en lancettes moins aiguës, le dernier étant presque arrondi.

Cette espèce a été trouvée dans l'Oural par M. de Verneuil, qui l'a figurée (Russie, p. 370, pl. XXVII, fig. 4) ; il faut encore la comparer à l'échantillon décrit par F. A. Rœmer, sous le nom de *G. mixolobus* (Harz, pl. 8, fig. 14), provenant des schistes à Posidonomyes du Harz.

Localités : Vallota (Oviedo), Pola de Gordon (Léon).

7. *Orthoceras giganteum*, Sow.

Phill. : *Geol. of Yorks.*. p. 237, pl. XXI, fig. 3.

Les coquilles appartenant à ce genre sont extrêmement répandues dans les calcaires rouges des Pyrénées; leur état de conservation est cependant si imparfait qu'il est impossible de reconnaitre sur la plupart des échantillons les rares caractères qui permettent d'établir des différences spécifiques dans ce groupe. J'ai recueilli à ce niveau de nombreux Orthocères dans les provinces de Léon et d'Oviedo, à Puente-Alba, Vallota, Entrellusa, Pola de Gordon, Naranco, Margolles, Candas, etc.; quelques-uns de mes échantillons sont longs de 0.17, j'en possède dont la largeur ne dépasse pas 0.014, tandis que certains individus adultes atteignent 0,045 de largeur.

Mes meilleurs échantillons ont la forme d'un cône régulier extrêmement allongé, les fragments en paraissent cylindriques. La coquille est formée d'un très-grand nombre de cloisons assez fortement bombées et parfaitement circulaires, dont la distance équivaut exactement au tiers de leur diamètre correspondant. Le siphon est assez grand, un peu excentrique, le diamètre de l'ouverture qu'il fait à la cloison équivaut à peu près au 1/10 du diamètre de celle-ci. Tous ces caractères concordent parfaitement avec le *O. giganteum*, tel qu'il est décrit par Phillips et de Koninck. Je n'ai pu vérifier sur mes échantillons si le siphon se dilate également à l'intérieur des loges; je n'ai pu reconnaître non plus les ornementations de la surface.

Cette espèce a été signalée dans le calcaire carbonifère d'Angleterre et de Belgique, dans le Culm du Harz (par F. A. Rœmer, pl. 13, f. 27) et dans le Culm de la Basse-Silésie par Tietze (Mittheil. über den niederschlesischen Culm und Kohlenkalk. 118-123.—Verhand. der k. k. geol. Reischsanstalt. Wien 1870). L'*Orthoceras Indianensis* de Hall (13th. Ann.

Report of the Regents of the univ. of New-York, 1860. Albany, p. 107), provenant du calcaire à Goniatites de Rockford (Indiana), ne me paraît pas distinguable de mes échantillons des Pyrénées.

8. *Capulus neritoïdes*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorks.* Pl, XIV, f. 16-18, p. 224.

Une belle coquille d'Entrellusa se rapproche bien des figures de Phillips par son sommet épais, courbé, excentrique et à spire bien prononcée. Ses bords sont tranchants, son ouverture est ovale, oblique, très-comprimée sur les côtés, sinuée et présentant un lobe à sa partie antérieure. La surface est couverte de stries fines parallèles au bord.

Mon échantillon se distingue du type de Phillips ainsi que de la figure de M. de Koninck (pl. 23 bis, fig. 1c), parce qu'il est beaucoup plus comprimé, mais peut-être faut-il attribuer à un écrasement accidentel son peu d'épaisseur.

9. *Orthis Michelini.* Lév.

Coquilles à stries fines et appartenant à la division des *Orthis arcuato-striatæ* de de Verneuil. Leur forme élargie vers le front, atteignant sa plus grande épaisseur aux 2/3 de la coquille, le léger aplatissement médian de la valve ventrale, les stries fines, serrées, dichotomes, rayonnantes, coupées par des anneaux d'accroissement, nous ont déterminé à la rapporter à l'*Orthis Michelini* Lév. La figure de Cosatchi-Datchi de de Verneuil (Russie, pl. 13, fig. 2) se rapporte très-bien à mes échantillons.

Localités : Margolles, Vallota, Entrellusa (Oviedo).

10 *Productus rugatus*, Phill.

Phill. : *Geol. of Yorks.* Pl. 8, fig. 16.

Coquille du groupe des *Producti caperati* (de Koninck), auquel appartiennent toutes les espèces dévoniennes de ce

genre. Je ne puis la distinguer des échantillons du calcaire carbonifère de Bolland figurés par Phillips. Elle a de grandes analogies avec le *Productus subaculeatus* (Var. *fragaria*) du dévonien, ainsi qu'avec le *P. aculeatus* du carbonifère, auquel M. de Koninck réunit le *P. rugatus* de Phillips. Les plis concentriques sont très-accusés, plus irréguliers que dans le *Productus productoïdes*, figuré par de Verneuil (Russie, pl. 18, fig 4), auquel notre coquille ressemble beaucoup; les tubes sont distribués irrégulièrement sur les plis concentriques, ils sont plus petits et en moins grand nombre que chez les *P. productoïdes*, figurés par de Koninck (Monog. des *Productus*, pl. 16, fig. 3).

Localités : Vallota (Oviédo).

11. *Spirifer glaber*, Martin.

De Koninck : *Anim. foss. du carb. Belgique*, pl. 18, fig. 1.

J'ai ramassé à Mere (Oviedo), vingt échantillons d'un *Spirifer* que je ne puis distinguer des types de cette espèce du terrain carbonifère du Nord; les crochets sont peut-être un peu plus forts. J'ai en outre de mauvais échantillons de Vallota, Entrellusa, qui appartiennent sans doute aussi à cette espèce.

12. *Spirifer sublamellosus*, de Kon.

De Koninck : *Anim. fossil. carb. de Belgique*. Pl. 18, f. 2.

Espèce transverse, subpentagone, sinus et bourrelet un peu mieux limités que dans le type. Toute la surface est traversée par de petites lamelles extrêmement minces, légèrement imbriquées. La largeur de l'aréa donne la mesure du plus grand diamètre de la coquille; la longueur est de 0,009, sa largeur de 0,012. Le *Sp. imbricata* (Phill. Yorks , pl. X, f. 20), a des analogies avec cette espèce.

13, *Spirigera Royssii*, Lév.

Léveillé : *In de Koninck, Anim. foss. carb. Belg.* Pl. XXI, fig. 1 *a-h.*

Cette espèce se distingue difficilement du *Spirigera concentrica* du dévonien, je n'en ai recueilli qu'un seul échantillon en mauvais état à Puente-Alba (Léon).

14. *Chonetes variolata*, d'Orb.

De Koninck : Monog. des *Chonetes*, p. 206, pl. XX, f. 2.

Coquille petite, transverse, sub-rectangulaire, à surface couverte de côtes minces, très-apparentes, dichotomes, séparées entre elles par des stries fines et profondes; presque toutes les côtes se bifurquent, mais leur bifurcation s'opère d'une manière peu régulière, et à des distances très-différentes de leur parcours.

Cette espèce diffère du *Chonetes sarcinulata* du dévonien, par la bifurcation de ses côtes qui s'opère irrégulièrement, tandis que chez *C. sarcinulata* elle s'opère à la même distance pour toutes les côtes à la fois. Il est difficile de séparer de cette espèce le *Chonetes longispina* du Culm du Harz (F. A. Rœmer, Harz, pl. 8, f. 2).

Localité : Entrellusa (Oviedo).

15. *Chonetes sp.*

Cet échantillon est indéterminable, il rappelle par sa forme générale le *Chonetes papilionacea* (de Koninck, Monog. du genre *Chonetes*, pl. XIX, fig. 2), auquel il appartient probablement.

Localité : Mere (Oviedo).

16. *Poteriocrinus minutus*, F. A. Rœmer.

F. A. Rœmer : Verst. d. Harz. geb. Pl. VIII, f. 1.

Je rapporte à cette espèce de F. A. Rœmer l'encrine la plus abondante dans les calcaires rouges pyrénéens, où ses arti-

culations se rencontrent en foule. J'ai trouvé un calyce bien conservé à Mere, il ne diffère guère de celui des schistes à Posidonies de Lautenthal figuré par F. A. Rœmer ; il est infundibuliforme, formé de même de cinq pièces basales pentagonales, cinq pièces sous-radiales hexagonales alternant avec les précédentes, cinq pièces radiales. La surface du calyce est lisse, l'articulation de ses pièces est denticulée.

La tige est cylindrique, traversée par un canal cylindrique, les articles présentent des surfaces articulaires couvertes de stries rayonnantes. Ces articulations sont partout abondantes dans les calcaires rouges : Entrellusa, Naranco, Vallota, Mere, Margolles (Oviedo), Puente-Alba (Léon).

J'ai trouvé également d'autres tiges d'encrines (Entrellusa, Mere, Vallota), que je n'ai pu rapporter à des espèces connues, et qui ne valent pas une description, en l'absence de calyces.

17. *Lophophyllum tortuosum?* Mich.

De Koninck : Polyp. du calc. carb. de Belgique, Mém. Acad. 1872, pl. IV, fig. 6, 6 *a*.

Ce n'est qu'avec doute que je rapporte à cette espèce les polypiers simples, cylindro-coniques, arqués, assez communs dans les calcaires rouges (Entrellusa, Vallota, Naranco, Candas), de la province d'Oviédo.

Ce polypier a la forme générale du *Lophophyllum tortuosum* de Tournay (in de Koninck, pl. IV, fig. 6, 6 *a*) ; il a comme lui un épithèque assez mince, à bourrelets d'accroissement bien prononcés. Calyce circulaire, à bords minces tranchants extérieurement et faiblement courbés en dehors. Columelle centrale. Cloisons au nombre de 24, assez fortes, s'étendant à peu près régulièrement jusqu'à la base de la columelle et alternant avec des cloisons rudimentaires, de forme à peu près identique. L'état de conservation de mes polypiers des calcaires rouges ne m'a pas permis de voir la

forme de la columelle, ni de reconnaître la fossette septale, peu développée on le sait, chez les types du *Lophophyllum tortuosum*.

18. *Favosites parasitica?* Phill.

De Koninck : Polyp. de Belgique, Mém. Acad. Pl. XV, f. 4, p. 137.

Polypier formant de petites masses globuleuses; les polypiérites ont des formes très-variées et leur diamètre est très-irrégulier, à côté des plus gros, qui ont environ 2^{mm} de diamètre, on en observe de petits qui n'atteignent pas le quart de ce diamètre. Leur calyce est très-profond et la section en est généralement hexagonale. Mon échantillon d'Entrellusa se rapproche donc entièrement par ses caractères extérieurs, des types figurés par Phillips et de Koninck, son état de conservation n'est malheureusement pas suffisant pour me permettre d'y reconnaître les planchers et les pores muraux caractéristiques des Favosites.

---

§ 3. — POSITION DE CETTE FAUNE DANS LA SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

On voit par les pages précédentes, que j'ai trouvé dans le marbre rouge des Pyrénées espagnoles, un certain nombre de fossiles déterminables, dont voici la liste :

1. *Phillipsia Brongniarti*, Fisch.
2. » *Castroi*, nov. sp.
3. *Goniatites crenistria*, Phill.
4. » *Malladæ*, nov. sp.
5. » *Henslowi*, Sow.
6. » *cyclolobus*, Phill.
7. *Orthoceras giganteum*, Sow
8. *Capulus neritoïdes*, Phill.
9. *Orthis Michelini*, Lév.
10. *Productus rugatus*, Phill.

11. *Spirifer glaber*, Mart.
12. » *sublamellosus*, de Kon.
13. *Spirigera Royssii*, Lév.
14. *Chonetes variolata*, d'Orb.
15. » *papilionacea?* Phill.
16. *Poteriocrinus minutus*. F. A. Rœmer.
17. *Lophophyllum tortuosum ?* Mich.
18. *Favosites parasitica* ? Phill.

Cette liste de 18 espèces, toute incomplète qu'elle soit, est encore il faut l'avouer, la plus longue qui ait été donnée pour ce niveau. Il devient donc nécessaire de la comparer telle qu'elle est, aux autres niveaux anciennement assimilés au *marbre griotte*, par leur faune. Or, si on la compare aux calcaires rouges de Westphalie, bien connus actuellement depuis les travaux de Kayser, on ne trouve d'autres caractère commun entre eux, que d'être l'un et l'autre de couleur rouge, et de contenir tous deux des Goniatites!

Kayser dit, en effet (1) : « C'est aux Céphalopodes (Goniatites et Clyménies) qu'il faut attacher le plus d'importance pour la division paléontologique du terrain dévonien supérieur ; ce sont en effet, les seuls mollusques qui nous présentent des formes essentiellement différentes de celles qu'ils avaient dans le dévonien moyen, et qui de plus, montrent dans le dévonien supérieur même, une succession de deux faunes distinctes. La première de ces faunes est caractérisée essentiellement par l'apparition de *Goniatites primordiales* (2), et par l'absence des *Clyménies*, elle se trouve à la partie inférieure du Dévonien supérieur. La seconde faune est surtout caractérisée par la présence des *Clymenies*, la dispa-

(1) Em. Kayser : Ueber die Fauna der Nierenkalks vom Enkeberge und der Schiefer von Nehden bei Brilon, und über die Gliederung des oberdevon im Rheinischen Schiefergebirge. Zeits. d. deuts. geol ges. Bd. XXV. 1873, p. 669, no 4.

(2) Cette division correspond aux *G. crenati*, de Sandberger.

rition des *Goniatites primordiales* et leur remplacement par des formes nouvelles et spéciales de Goniatites, elle occupe le sommet du dévonien supérieur. On pourrait appeler la première le *niveau de l'Intumescens*, la seconde le *niveau des Clyménies*. En Westphalie le *niveau de l'Intumescens* correspond exactement au *Flinz* de von Dechen, le *niveau des Clyménies* au *Kramenzel* du même auteur. »

D'après Kayser (*Ibid.* p. 655), ce *niveau des Clyménies* représenterait le niveau le plus élevé du dévonien supérieur, (Alleroberste Grenze des Oberdevon), et correspondrait exactement aux Schistes d'Etrœungt dans le Nord de la France, à notre couche de passage, contenant un mélange de formes dévoniennes et de formes carbonifères [1]. Les Goniatites de ce *niveau des Clyménies* appartiennent aux groupes des *Magnosellares* et des *Lanceolati* de Sandberger ; or il ne m'est pas arrivé de voir une seule Goniatite du groupe des *Magnosellares*, ni une seule *Clyménie*, dans les marbres griottes des Pyrénées espagnoles ! Je ne puis donc confirmer l'existence dans les Pyrénées, de la faune de Brilon si souvent signalée.

Toutes les Goniatites que j'ai recueillies appartiennent sans exception, aux groupes des *Genufracti* et des *Lanceolati*.

Les *Genufracti* sont bien reconnaissables par leur deuxième selle latérale grande, occupant presque tout le côté de la coquille, et formant avec le côté ventral du deuxième lobe latéral un genou, ou angle droit ; leur lobe dorsal est petit, anguleux, compris dans les selles dorsales qui semblent ainsi dentées. Les *Genufracti* sont considérés comme caractéristiques du T. carbonifère ; leur extrême abondance dans le *marbre griotte* suffirait à elle seule pour distinguer ces marbres des calcaires à Clyménies de la Westphalie, avec lesquels on les a toujours identifiés jusqu'ici.

(1) Gosselet : Esquisse géol. du Nord, Lille, 1879.

Les *Lanceolati*, avec leurs lobes pointés en lancettes, contractés vers la base, et avec leurs selles rondes, claviformes, ne sont pas limitées comme les *Genufracti*, à un seul terrain : Stein ([1]) et Kayser ([2]), citent comme très-caractéristiques du Kramenzel les *G. Muensteri*, et *G. bifer*. Les *Lanceolati* sont toutefois des Goniatites très-différenciées, qui ont pris leur plus grand développement après le dévonien ; von Buch les considérait déjà comme des Cératites. Si de plus, nous envisageons les caractères spécifiques des échantillons que nous avons recueillis, nous reconnaissons qu'ils appartiennent à des espèces carbonifères ; ils sont moins abondants que les *Genufracti* dans le *marbre griotte*

La faune de Goniatites du marbre griotte n'est donc pas la même que celle du calcaire de Brilon, généralement regardée comme la plus élevée du terrain dévonien, elle a un cachet plus récent qu'elle. Ces Goniatites montrent par leurs affinités génériques comme par leurs caractères spécifiques, qu'elles n'ont pas vécu à l'époque dévonienne, mais qu'elles sont en relation avec la faune carbonifère. L'importance de ces Céphalopodes pour la division des terrains, a été tellement mise en évidence par MM. Barrande, Sandberger, Kayser, qu'ils suffiraient à eux seuls pour fixer la position géologique des couches où on les rencontre.

Il y a, toutefois, d'autres preuves à l'appui de la conclusion à laquelle nous a conduit la considération des Goniatites, et qui viennent établir la place du *marbre griotte* dans la série carbonifère. Je rappellerai d'abord le résultat de mes recherches stratigraphiques dans la chaîne Cantabrique ([3]), je fis voir que les *schistes à Cardium palmatum*

---

(1) R. Stein : Geog. Beschreib. d. Umgegend. v. Brilon, Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd, XII. 1860. p. 208.

(2) Em. Kayser : Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XXV, 1873, p 610.

(3) Ch. Barrois : Note sur le T. dévonien de la province de Léon (Espagne). Assoc. franç pour l'avanc. des Sciences, Congrès du Hâvre, Août 1877.

» Relation d'un voyage géol. en Espagne. Annales Soc. géol. du Nord. T. IV, 1877, p. 300.

n'occupaient pas le sommet de la série dévonienne, comme D. Casiano de Prado (¹) l'avait pensé, mais que ces schistes étaient recouverts par les *marbres griottes à Goniatites*. Je montrai de plus, que ces *marbres griottes* reposaient tantôt sur le dévonien moyen, tantôt sur le dévonien inférieur, ou sur le silurien, c'est-à-dire qu'ils étaient en stratification transgressive sur les terrains précédents. Ces marbres rouges sont toujours recouverts dans cette région par le calcaire carbonifère à *Productus* avec côtes radiées dichotomes. Ce nouvel envahissement de la mer correspond mieux au début de l'époque carbonifère, qu'à une subdivision de l'étage dévonien supérieur, qui est généralement en retrait sur le dévonien inférieur dans tout l'ouest de l'Europe.

Enfin, j'ajouterai que les fossiles trouvés par moi dans le *marbre griotte* des Pyrénées espagnoles, Trilobites, Orthocères, Brachiopodes, Crinoïdes et Polypiers, viennent tous témoigner avec les Goniatites, du caractère carbonifère de la faune des *marbres griottes* des Pyrénées.

Je crois devoir conclure de l'ensemble de ces faits, que le marbre griotte des Pyrénées, rapporté jusqu'ici au Dévonien, repose sur ce terrain en stratification transgressive, et qu'il appartient par sa faune au terrain carbonifère, dont il constitue le membre inférieur.

Ce résultat de mes études est en désaccord avec les faits avancés récemment par MM. de Tromelin et de Grasset, dans leur travail sur la faune paléozoïque du Languedoc et des Basses-Pyrénées (²). Ces géologues rattachent le *marbre*

---

(1) D. C. de Prado : Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne Cantabrique. B. S. G. F., 2ᵉ sér. T. XVII, p. 520.

(2) Travail présenté au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences, au Hâvre, en Août 1877, et dont un Extrait a été imprimé et distribué en avance en Octobre 1877, comme l'indique la note des comptes-rendus de l'Association.

griotte au Terrain dévonien. Après avoir décrit des couches qu'ils rapportent avec doute à la base de ce terrain, ils s'expriment ainsi ([1]) : « Mais, au-dessus, on trouve des » couches dont l'âge n'est pas contesté : ce sont les remar- » quables *marbres griottes* à *Goniatites amblylobus*, *G. retro-* » *rsus*, *v. Buch.*, *G. simplex*, *v. Buch.*, etc.. *Clyménies*, » *Cardiola retrostriata*, *Calceola sandalina*, etc.—En Espagne, » cet étage est représenté par les bancs à Goniatites des » Pyrénées Asturiennes du sud d'Oviedo, de Llama, et du » calcaire à Clyménies d'Ogasa en Catalogne ; en Bretagne, » par les schistes à Goniatites de Porsguen, dans la rade de » Brest. » C'est avec un vif intérêt qu'il faut attendre la publication du travail complet que MM. de Tromelin et de Grasset ont annoncé pour le Congrès de l'Association française à Montpellier en 1879. Ces auteurs indiquent en effet, des associations de fossiles inconnues jusqu'ici dans le dévonien, faisant monter les calcéoles jusque dans le niveau à Clyménies ! Ils renoncent à distinguer dans le Languedoc les schistes à *fossiles pyritisés* (*Cardium palmatum, Goniatites simplex*) des *marbres griottes*, comme l'avait indiqué autrefois Fournet ([2]) ; ils font au contraire reposer directement les *marbres griottes* sur des calcaires qu'ils ne rangent qu'avec doute dans le Terrain dévonien (p. 4).

N'ayant pas l'avantage de connaître *de visu* la série paléozoïque du Languedoc, je n'ai pas à interpréter les descriptions de MM. de Tromelin et de Grasset ; je dois me borner à faire observer que dans la région pyrénéenne, on ne trouve pas dans le *marbre griotte* un seul des six fossiles cités par M. de Tromelin, et de plus que ces *griottes* ne peuvent être assimilés ni aux *schistes de Llama* (Espagne), ni aux *schistes de Porsguen* (Bretagne), puisque ces couches sont séparées par une lacune correspondant aux terrains dévonien moyen et supérieur.

---

(1) Voir p. 5 de l'Extrait précité.

(2) Fournet ; B. S. G. F., 2e sér., T. VIII, p. 50.

§ 4. — EXTENSION DE CETTE FAUNE DANS LES RÉGIONS VOISINES

Il conviendrait de connaître d'une façon plus complète, la faune du *marbre griotte* et celle des couches encaissantes dans les Pyrénées, pour pouvoir rapporter exactement ce niveau à la zône paléontologique qui le représente dans les autres régions. Ce sera le résultat d'études ultérieures; nous devrons nous limiter ici à indiquer des relations d'un ordre très-général.

Ce *marbre griotte* forme un niveau constant dans toute la chaîne des Pyrénées, en Espagne et en France. On lui a comparé le calcaire à *Clyménies d'Ogassa* en Catalogne, couche connue seulement par une coupe très-imparfaite de M. Paillette (1), qui a sans doute fourni à d'Orbigny (2) ses fossiles d'Ogassa, fossiles à affinités douteuses, successivement décrits par lui comme Bellerophons et comme Clyménies (Nos 132 et 139 du Prodrome). Il est d'autant plus difficile de se prononcer sur l'âge et même sur la faune de ces *calcaires d'Ogassa* à Clyménies, que d'Archiac qui a décrit la partie française de la région étudiée par M. Paillette, dit en parlant des *marbres rouges à Céphalopodes* (3) : Ces roches en bancs puissants subordonnés aux schistes, rappellent parfaitement la structure et la texture des marbres amygdalins de la vallée de Campan, comme des griottes de Caunes dans la Montagne-Noire, mais *nous n'avons point observé de traces de Clyménies dans les nodules calcaires*. Les fossiles que nous avons ren-

(1) Paillette : Sur les bassins houillers de la partie orientale de la chaîne des Pyrénées. Ann. des mines, 3e sér. T. XVI, 1839, p. 149 et 663.

(2) D'Orbigny : 1839, Bellérophons. pl. 7, fig, 8, 9, 10, 11 ; et Prodrome, p. 58.

(3) D'Archiac : Etudes géol. sur les départts de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. B. S. G. F., 2e sér. T. XIV, 1857, p. 502.

contrés sont des moules informes de coquilles céphalopodes assez grandes, mais indéterminables (1). »

En s'éloignant de la région pyrénéenne, c'est dans le *Terrain carbonifère* que l'on trouve les relations les plus voisines avec la faune du *marbre griotte*. Ce terrain est peu développé en France, et son étude détaillée est peu avancée ; M. de Verneuil (2) a signalé dans l'Ouest, plusieurs Brachiopodes de notre liste, ainsi que M. Gosselet dans le Nord (3) ; mais ce sont les espèces dont l'existence s'est prolongée longtemps pendant l'époque carbonifère.

En Belgique, nous trouvons 13 de nos 18 espèces des *griottes*, citées dans le calcaire carbonifère par M. de Koninck (4) ; cette faune ne m'a pas montré de relation spéciale avec aucune des subdivisions, si savamment établies dans la série de ce pays par M. Dupont (5). Il n'y a d'autre part, aucun rapport entre cette faune et celles des couches même les plus élevées, du terrain dévonien des Ardennes.

En Angleterre, nous trouvons 12 de nos espèces pyrénéennes dans le calcaire carbonifère; la localité de Bolland, illustrée par Phillips, fournit à elle seule 7 de ces espèces. C'est sans doute toutefois au *Tuedian group* (du Northumberland et du Durham), au *Lower Limestone Shale* (du S.-O.

---

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, j'ai eu l'occasion de voir à Paris les échantillons de d'Orbigny, grâce à l'obligeance de M. Fischer. Ces Céphalopodes d'Ogassa ne laissant voir ni le siphon, ni la suture, ne sont pas déterminables génériquement. La *Clymenia Pailletei*, représentée par 6 échantillons, peut se rapoorter par sa forme générale à *Goniatites crenistia*; la *Clymenia dubia* (1 échantillon) se rapproche plus de *Goniatites Henslowi*.

(2) De Verneuil : Réunion extraor. au Mans. B. S. G. F., 2e sér. T. VII, 1850, p. 32.

(3) Gosselet : Esquisse géologique du Nord, 1879.

(4) De Koninck : Anim. fossiles du calc. carb. de Belgique.

(5) Dupont : Mémoires sur le calcaire carbonifère de la Belgique. Bull. Acad. roy. de Belgique.

de l'Angleterre et du S. du pays de Galles), au *Calciferous Sandstone* d'Ecosse, qu'il convient de rapporter le *marbre griotte*. Le "*Culmiferous series*" (culm) de Sedgwick et Murchison, qui repose dans le Devonshire sur le Dévonien à *Spirifer Verneuili*, contient à sa base les *Goniatites sphæricus*, *G. mixolobus*, *Posidonomya Becheri*, et se rapproche beaucoup par là, du niveau qui nous occupe.

C'est dans cette série du *Culm* que l'on trouve en Allemagne les représentants les plus immédiats du *marbre griotte*. Des formes très-spéciales comme les *Goniatites crenistria*, *G. cyclolobus*, *Poteriocrinus minutus*, etc., se trouvent dans le Culm du Harz d'après F. A. Rœmer (1). Nous trouvons la faune de Céphalopodes des *griottes* dans le Culm de la Westphalie d'après Stein (2), dans le Culm de Nassau d'après Sandberger (3) et Koch (4), dans le Culm de la Silésie d'après F. Rœmer (5) et Tietze.

C'est peut-être avec les travaux du Dr Emil Tietze que l'on trouve à faire les rapprochements les plus curieux. Dans son travail sur le Culm de la Basse-Silésie (6), il cite dans des calcaires à la base du Calcaire carbonifère : *Phillipsia Derbyensis*, *Goniatites crenistria*, *G. mixolobus*, *Orthoceras giganteum*. *Spirifer glaber*, *Spirigera Roissyi*, *Chonetes papilionacea*, *Productus mesolobus* et espèces voisines, *Poteriocrinus*, etc., formes qui appartiennent à la faune de nos *marbres griottes*; le Dr Tietze mentionne même un Recepta-

(1) F. A. Rœmer : Verst. d. Harzgeb. — Paleontographica de Dunker et Meyer, Cassel.

(2) R. Stein : Geog. Beschreib. d. Umgegend von Brilon. Zeits. d. deuts. geol. ges. Bd. XII, 1860, p. 208.

(3) Sandberger : Verst. d. Rhein. Schich. in Nassau. Wiesbaden. 1856.

(4) Dr Koch : Verh. d. naturh. Vereins. v. Rheinl. u. Westf. 1872, Bonn., 3e sér. Vol. IX.

(5) F. Rœmer : Geologie von Oberschlesien, Breslau.

(6) Mittheil. über den Niederschlesischen Culm und Kohlenkalk. 118-123, Verhand. der K. K. geol. Reichsanstalt. Wien. 1870.

culite voisin du *R. Neptuni* du dévonien, qui rappelle bien la découverte analogue faite par M. Leymerie en 1850, dans les Pyrénées.

Si le Culm de la Basse-Silésie présente des relations étroites de faune avec le *marbre griotte*, il y a des rapports non moins intéressants entre les couches dévoniennes de la Haute-Silésie et les marbres rouges des Pyrénées. Ces couches ont été étudiées à Ebersdorf, comté de Glatz (Haute-Silésie), par Tietze (1). D'après ce travail, le terrain dévonien est représenté à Ebersdorf par des calcaires dont l'épaisseur atteint 40 mètres ; on peut les subdiviser en deux zônes : l'inférieure gris-bleu foncé avec parties spathiques est la plus épaisse et la plus pauvre en fossiles, la supérieure beaucoup moins épaisse n'a que 3 mètres de puissance, et est formée de lits alternants de schistes rouges ou verts et de calcaire rouge en plaquettes ou en nodules, c'est un véritable calcaire amygdalin. Tietze désigne la zône inférieure sous le nom de *Hauptkalk*, la zône supérieure sous le nom de *Clymenienkalk*, à cause de l'abondance de ces Céphalopodes qu'on y rencontre ; elle est immédiatement recouverte en stratification concordante par les schistes grossiers, clastiques, micacés, du Culm à *Calamites transitionis*, où le calcaire carbonifère marin avec *Productus* forme comme dans le Fichtelgebirge des bancs isolés interstratifiés.

Le *Hauptkalk* n'est pas bien riche en fossiles, il contient quelques Brachiopodes ; le *Clymenienkalk* est un niveau très-fossilifère, la faune est essentiellement formée de Céphalopodes, puisqu'ils constituent le 1/3 du nombre total d'espèces trouvées : ils appartiennent aux groupes des *Clyménies* et des *Goniatites magnosellares*. A ne considérer que ce caractère général de la faune d'Ebersdorf, on ne saurait hésiter à l'assimiler avec Tietze, aux calcaires à Goniatites

(1) Dr Emil Tietze : Ueber die devonischen Schichten von Ebersdof, in der grafschaft Glatz, Palœontographica, Cassel, 1870.

du Nassau et de la Westphalie, aux calcaires de Hof (Schübelhammer, Gattendorf) dans le Fichtelgebirge bavarois, aux calcaires de Schleiz dans le Vogtland saxon, et aux calcaires de Saalfeld en Thuringe ; mais, si on examine en détail la liste des fossiles déterminés par Tietze, on y reconnaît des relations frappantes et toutes spéciales avec la faune carbonifère. Elles méritent de fixer l'attention.

Le *Proetus sp.* (Tietze, pl. 1, f. 3) se distingue à peine de notre *Phill. Brongniarti* (des griottes), par son lobe médian plus étroit et par un moins grand nombre d'articulations ; la tête du *Phacops* spec. indét. (Tietze, p. 25), rappelle aussi celle de notre *Phill. Brongniarti*. Il y a peu de relations entre la faune de Céphalopodes du *calcaire à Clyménies d'Obersdorf* et celle des *marbres griottes ;* car même en prenant en considération le grand nombre de fragments de ces coquilles spécifiquement indéterminables, recueillies par moi dans les Pyrénées espagnoles, je n'ai pu reconnaitre sur aucun de mes échantillons la trace d'un syphon interne, ni la moindre tendance à avoir une selle dorsale, caractéristiques des Clyménies. Les calcaires d'Ebersdorf contiennent de nombreux Brachiopodes carbonifères : *Spirifer linguifer* (carbonifère d'Angleterre), *Spirifer macrogaster* (Culm du Harz), *Spirifer paucicostatus* (carbonifère d'Angleterre), *Producti* voisins de *P. aculeatus* et autres formes variées du groupe des *Caperati*, *Orthis interlineata* (Culm d'Allemagne), *Spirigera concentrica* si difficile à distinguer de notre *Spirigera Royssii*, *Rhynchonella pleurodon* (carbonifère d'Angleterre), *Camarophoria rhomboïdea* (carbonifère d'Angleterre). On y a trouvé également *Pecten perobliquus* (Culm du Harz), et des plantes *Sphenopteris dissecta*, Brong., *Calamites tenuissimus*, Goep., qui font de suite penser aux Anthracites de la Basse-Loire et aux calcaires de Cop-Choux (Loire-Inférieure). Ces relations rapprochent donc d'une façon bien plus étroite, les *marbres griottes* des Pyrénées des *calcaires à*

Clyménies d'Ebersdorf, que d'aucun des autres *calcaires à Goniatites* de l'Allemagne.

Malgré les analogies de leur faune avec celle du terrain carbonifère, Tietze n'hésite pas à rapporter au dévonien supérieur les *calcaires à Clyménies* de Glatz ; sommes-nous donc fondés à rapporter le *marbre griotte* au terrain carbonifère ?

Supposons un instant établie l'équivalence, des *différents calcaires rouges a Goniatites* que nous venons d'énumérer dans les diverses contrées de l'Europe, nous verrons alors qu'en suivant ce niveau géognostique *du nord au sud, il nous présente dans cette direction une décroissance graduelle des caractères dévoniens de sa faune, et une prépondérance proportionnelle de types carbonifères.* Ce phénomène rappellerait celui qui a été si savamment décrit dans la même région par M. Barrande : cet illustre savant reconnût dans ses colonies de la faune seconde de Bohême, des caractères de la faune troisième, de la zône septentrionale de l'Europe ; ainsi, les calcaires rouges dévoniens de Silésie et des Pyrénées, présenteraient aussi des caractères de la faune suivante, carbonifère, de la même zône septentrionale !

En attendant que les divers calcaires rouges à Goniatites aient été l'objet de travaux aussi considérables que les couches du bassin du centre de la Bohême, je crois devoir ranger les *marbres griottes* des Pyrénées dans le terrain carbonifère, puisque nous y trouvons une faune considérée actuellement comme caractéristique de ce terrain.

Le *marbre griotte* a de remarquables analogies paléontologiques avec la faune de Goniatites de Cosatchi-Datchi, sur le revers oriental de l'Oural, à l'est de Miask, décrite par M. de Verneuil (1). A Cosatchi-Datchi, on trouve en effet, des Goniatites de deux types, celles qui se rapprochent de *G. cyclolobus* et celles qui appartiennent au groupe de *G. Listeri*

(1) De Verneuil : Description géol. de la Russie d'Europe. T. 2, p. 370.

(*G. diadema*, *G. Marianus*, *G. Barbotanus*). Les premières, si caractérisées par la subdivision du lobe latéral principal, indiquant déjà une certaine analogie avec les Ammonites des terrains secondaires, se trouvent aussi dans les *marbres griottes* de Vallota, et de Pola de Gordon. Les Goniatites de Cosatchi-Datchi appartenant au groupe ayant pour type la *G. Listeri*, peuvent être placées à côté d'un autre groupe qui serait représenté par les *Goniatites sphæricus*, *G. striatus*, *G. crenistria*, des marbres rouges des Pyrénées ; chacun de ces groupes, possédant le même nombre de lobes, serait caractérisé seulement par la forme de la selle latérale principale qui dans l'un est arrondie, tandis que dans l'autre elle est anguleuse.

On doit encore signaler ici une analogie plus curieuse que celle que je viens de mentionner, c'est celle qui existe entre la faune des *marbres griottes* des Pyrénées et celle des calcaires à Goniatites de Rockford (Indiana), que M. Hall (²) m'a fait connaître Sans prétendre ici prouver la contemporanéité de deux dépôts aussi distants, nous ne pouvons toutefois laisser passer inaperçue une si curieuse analogie de faunes. Le calcaire à Goniatites de Rockford (Indiana) contient une faune riche en Goniatites de deux types différents : Les *Goniatites Oweni*, var. *parallela* (Hall), se rattachant à notre groupe des *G. Listeri*, les *Goniatites hyas* Hall, au groupe des *G. Henslowi*. L'âge géologique des calcaires à Goniatites de l'Indiana, est le même que celui que nous attribuons au *marbre griotte* des Pyrénées. Le calcaire à Goniatites de Rockford (Indiana) est assimilé aux couches de *Waverly* par MM. Hall, Worthen ; il est donc supérieur au *Chemung group*, dévonien supérieur à *Spirifer*

(2) Prof. James Hall : Thirteenth ann. Rept. Regents Univ. N. Y. p. 102, 1860. Il faut rapporter à *Goniatites hyas* de M. Hall la *Goniatites Lyoni*, décrite par Meek et Worthen (Gol. Survey of Illinois vol. 2, p. 165. pl. 14, f. 11).

Verneuili. Il est d'autre part, assimilé par les mêmes auteurs au *Kinderhook group* de l'Illinois, c'est-à-dire inférieur au *Burlington group* à faune de Tournay. Notre faune à Goniatites est à la base du calcaire carbonifère à *Producti* à côtes radiées, aux Etats-Unis comme dans les Pyrénées.

Conclusion. — Le *marbre griotte* est directement recouvert dans les Pyrénées espagnoles par le calcaire carbonifère à *Productus*, c'est par erreur qu'on a considéré comme plus récents des schistes avec *Cardium palmatum*. Ce *marbre griotte* repose en stratification transgressive sur les autres couches dévoniennes des Pyrénées occidentales.

La faune du *marbre griotte* n'est pas la même que celle des calcaires rouges de Brilon en Westphalie, à laquelle on l'a assimilée jusqu'ici ; elle a un cachet plus récent qu'elle. Les Goniatites qui forment le trait saillant de cette faune, montrent par leurs affinités génériques comme par leurs caractères spécifiques, qu'elles n'ont pas vécu à l'époque dévonienne, mais qu'elles sont en relation avec la faune carbonifère. Le *marbre griotte* appartient par sa faune au terrain carbonifère, dont il constitue le membre inférieur.

Séance du 18 Juin 1879.

M. Ladrière fait la communication suivante :

Étude sur les **limons** *des environs de* **Bavai** (suite) [1]

par M. **J. Ladrière.**

Pl. VII.

Territoire de Wargnies-le-Grand (suite).

Les différents terrains qui constituent l'escarpement nord de la vallée de l'Aunelle sont profondément entamés par la

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VI, p. 74.

tranchée du chemin de fer de Valenciennes à Douzies, c'est pourquoi on peut facilement les étudier en détail.

A partir du chemin de la *Geniette*, la craie blanche à silex affleure dans le fond de la tranchée, et sa surface présente des ravinements considérables, dont la direction est presque toujours perpendiculaire à celle de la vallée actuelle ; dans ces ravinements pénètrent non-seulement l'argile à silex, mais encore plusieurs couches quaternaires ; ces dépôts sont séparés de la craie par une petite veinule d'argile plastique.

M. Gosselet enseigne que la silice, amenée dans les mers crétacées par des sources assez semblables aux *Geysers* actuels, s'est souvent solidifiée en prenant un fossile quelconque pour centre d'attraction ; les faits confirment cette hypothèse : il n'est pas rare, en effet, de rencontrer, dans la masse même des silex soit de magnifiques oursins, soit des fragments d'inocérames.

La distinction de l'argile à silex et des couches quaternaires n'est pas toujours facile à établir, ordinairement les silex de l'argile sont énormes, leur surface est blanche, rugueuse, profondément altérée et le ciment qui les unit est formé d'argile plastique brune ou verdâtre ; les silex quaternaires, au contraire, sont toujours brisés, leur surface, peu altérée, est noirâtre ou cachalonée, luisante et douce au toucher ; généralement on trouve avec ces silex du sable grossier jaune ou verdâtre.

En O, voir Pl. III, fig. 2, on rencontre, dans une grande poche, entre l'argile à silex et la couche de silex brisés, un dépôt de sable glauconifère, épais de $1^{m}.50$; plus loin, en S, dans une autre dépression, on voit, au-dessus des silex quaternaires, un amas de nodules de craie, de fragments d'inocérames, etc.

C'est dans l'espace compris entre les points O et S, pl. III, fig. 2, que la Compagnie extrait actuellement les matériaux dont elle a besoin pour combler la vallée de

l'Aunelle. Dans cette nouvelle tranchée, dite de la *Geniette*, j'ai pu relever, il y a quelques jours, une coupe, Pl. VII, fig. 3, qui montre, à la surface de la craie, une suite de poches fort profondes dont les parois sont souvent verticales. Une petite couche d'argile brune tapisse ces cavités qui sont remplies par l'argile à silex et les différents dépôts quaternaires. Ces diverses couches de sable et de silex s'infléchissent dans les ravinements de la craie et atteignent parfois une inclinaison de plus de 80°, en conservant partout le même ordre de superposition, et à peu près la même épaisseur.

Peut-on croire que des sédiments aussi meubles que le sable et les silex se soient primitivement déposés dans une situation aussi anormale ?

Il me semble plus naturel d'admettre que, sous l'action continue des eaux pluviales, les poches qui existent à la surface de la craie se sont approfondies peu à peu ; par conséquent l'inclinaison des diverses couches qu'elles renferment a pu s'accentuer de plus en plus, sans pour cela que leur épaisseur en soit sensiblement modifiée : ces différents dépôts s'étayant, pour ainsi dire, l'un l'autre. L'argile brune qui recouvre intérieurement ces nombreuses cavités peut être considérée comme le résidu de la dissolution de la craie.

Une coupe prise dans la carrière Dervaux, voir Pl. VII, fig. 4, montre, dans un ravinement de la craie, une série de couches tertiaires, diluviennes ou récentes qui présentent toutes la même allure ; nécessairement la cause qui a produit ce résultat n'a pas encore cessé d'agir, puisque le limon à silex lui-même a subi son influence.

Voici le détail de cette coupe :

b 1° Limon brun avec silex.

C' 2° Limon plus jaune, alternant avec de petits lits de silex brisés.

C 3° Limon fort sableux, grisâtre, grossier, avec lits réguliers de silex noirâtres, qui suivent les ondulations des couches sous-jacentes.
O 4° Petit lit de sable jaune, grossier, ferrugineux.
D 5° Argile à silex.
X 6° Veinule d'argile plastique brune.
E 7° Craie blanche à silex.

Territoire de Wargnies-le-Petit.

Entre le chemin de la *Geniette* et la carrière *Dervaux*, la rivière l'Aunelle décrit une courbe assez prononcée (voir la carte, Pl. VII, fig. 6). Dans tout ce parcours, c'est vers le haut de l'escarpement nord de la vallée que la voie ferrée est établie ; elle longe cette vallée pendant plus de 600 mètres, mais à partir de la carrière *Dervaux*, elle s'en éloigne assez brusquement par une tranchée profonde de 4 à 5 mètres.

Cette tranchée m'a fourni une coupe excessivement remarquable, voir Pl. VII, fig. 5. Au début, la craie blanche affleure d'abord en quelques points, mais elle disparaît bientôt à cause de l'exhaussement continu de la voie ; l'argile à silex affleure également de distance en distance, elle repose sur la craie dont elle suit d'ailleurs toutes les sinuosités. Au-dessus de l'argile à silex, on voit un petit amas de silex brisés dans une couche de sable roux ou verdâtre, puis le limon brunâtre à silex.

A peu de distance de la carrière *Dervaux*, cette coupe se modifie considérablement. On trouve bien encore, dans le fond de la tranchée, l'argile à silex, et vers le haut, le petit amas de silex brisés, mais entre ces deux dépôts, il y a une couche de limon grisâtre, très-sableux, renfermant des silex brisés dans le voisinage du cours d'eau, mais devenant tout-à-fait pur à une certaine distance de la vallée.

Dans ce limon, les silex se rencontrent à différents niveaux ; ordinairement ils sont disposés en couches assez

régulières, cependant quelques-uns de ces dépôts présentent une disposition dont il n'est pas toujours facile de se rendre compte.

Le limon grisâtre atteint sa plus grande épaisseur, deux ou trois mètres quelquefois, dans les dépressions qui existent à la surface de l'argile à silex, ailleurs son importance est beaucoup moindre, quelques décimètres à peine. Il est généralement surmonté d'une petite couche d'argile noire, ligniteuse, dont l'épaisseur varie entre 0,10 et 0,50; il n'est pas rare même de rencontrer au milieu du limon gris d'autres veinules d'argile ligniteuse.

A moins de 200 mètres de l'ouverture de la tranchée, le limon brunâtre à silex est remplacé par une couche de limon sablo-ferrugineux, grossier, qui me paraît représenter le limon homogène. Cette couche devient de plus en plus argileuse à mesure que l'on approche de la surface du sol, mais la modification se produit insensiblement, de sorte qu'il n'est pas possible d'établir aucune division dans ce dépôt.

Entre le sentier dit du *Chemin vert* et la route de Wargnies à Bry, sur une longueur d'environ 400 mètres, cette coupe est excessivement intéressante au point de vue des limons.

On y voit ce qui suit de haut en bas :

A 1° Limon supérieur brun-rougeâtre, épaisseur 0.60 à 1,20.
X 2° Lit de *silex arrondis*, assez volumineux. 0,05
B 3° Limon inférieur (ergeron), sablo-argileux, fin 1,50 à 4ᵐ.
C'' 4° Veinule d'argile ligniteuse, 0,10 à 0,40.
C' 5° Limon sableux, grisâtre, 0,20 à 2ᵐ.
C 6° Amas de silex brisés dans du sable grossier, jaunâtre ou verdâtre.

Comme je l'ai dit plus haut, la tranchée de Wargnies-le-Petit est établie sur la rive concave d'un grand tournant; la partie que nous venons d'étudier, comprise entre le sentier dit du *Chemin vert* et la route de Wargnies à Bry, se trouve

à un demi-kilomètre environ du courant actuel, et à une altitude de 35 mètres au-dessus du niveau de la rivière.

Dans cette tranchée le limon supérieur est brun-rougeâtre vers le haut de la couche, blanchâtre et feuilleté à la base ; il est séparé de l'ergeron par un lit régulier de silex. Ces silex sont arrondis, plus ou moins volumineux, et disposés un à un sur une ligne un peu ondulée. J'ai trouvé avec les silex un galet de calcaire de Givet du banc dit : *Coquiller de Gussignies.*

La composition du limon inférieur est assez variable.

Au contact de la ligne de ravinement, il est sablo-argileux, jaune-clair, sur une épaisseur de 1 mètre environ ; plus bas, il devient panaché et renferme, avec quelques concrétions ferrugineuses, une multitude de petits nodules de *manganèse*, sur une épaisseur de $1^m.50$; dans le fond de la tranchée, il paraît être de même nature qu'à la partie supérieure. La présence des nodules de *manganèse* dans l'ergeron m'a paru digne d'être signalée, car le même fait se reproduit à Saint-Waast-lez-Bavay, dans une situation tout-à-fait identique. Je crois que les bigarrures que l'on rencontre dans ce limon doivent être attribuées en partie à la décomposition des nodules de manganèse et des concrétions ferrugineuses.

La couche de limon grisâtre n'existe pas tout le long de la tranchée, elle diminue d'importance à mesure qu'on s'éloigne de la rivière et disparaît complètement à une certaine distance de la vallée, ainsi que j'ai pu m'en convaincre en étudiant la coupe d'un puits creusé pour le garde-barrière, le long de la route de Wargnies à Bry.

Cette couche de limon gris a dû se former dans des eaux assez profondes ; son allure fluviatile me paraît manifeste ; la position qu'elle occupe et les nombreux silex brisés qu'elle renferme semblent indiquer qu'elle est antérieure au dépôt de l'ergeron, et à peu près de même âge que le petit amas

de silex brisés, la plus ancienne couche quaternaire que l'on rencontre dans cette partie du département.

Le puits du garde-barrière m'a fourni les renseignements suivants :

1° Limon remanié (ancienne briqueterie).	0,50
2° Limon inférieur sablo-argileux fin	2,20
3° Silex brisés dans du sable jaunâtre grossier . . .	1,00
4° Argile à silex.	1,80
5° Craie à silex	2,50

M. Ortlieb lit la note suivante :

Réponse *à la Note de MM. Rutot et Vanden Broeck* **« Quelques mots sur le quaternaire »**

par **J. Ortlieb.**

Dans la séance du 17 décembre 1878, M. Chellonneix et moi avons adressé à la Société une communication intitulée : *Note sur les affleurements tertiaires et quaternaires visibles sur le parcours de la voie ferrée en construction entre Tourcoing et Menin.*

Un point de cette note nous a procuré l'avantage d'une communication : *Quelques mots sur le quaternaire*, par laquelle MM. Rutot et Vanden Broeck, nous font part de leurs nombreuses et intéressantes observations en Belgique. Notre note a peut-être servi de point de départ à la rédaction à laquelle j'ai l'honneur de répondre, mais cette note n'est pas seule en cause. Nos sympathiques confrères visent encore d'autres articles de nos Annales où le limon est en jeu, peut-être pourrai-je par cette réponse contribuer à concilier les diverses observations qui servent de base à ce débat, en formulant que les unes sont du domaine exclusif de la stratigraphie, tandis que les autres sont simplement d'ordre

chimique. Toutes présentent un réel intérêt. Je désirerais seulement voir restreindre dans leurs limites naturelles deux ordres de phénomènes bien différents, et contribuer ainsi à ce que chaque ordre soit considéré en lui-même et ne serve pas de base pour faire la loi à l'autre ordre : il en résulterait infailliblement des confusions nouvelles et contradictoires qui ne pourraient qu'obscurcir la question que l'on veut mettre en lumière.

I. — Pour ce qui concerne directement notre publication, le désaccord signalé repose uniquement sur une réflexion placée dans l'avant-dernier passage. A cette réflexion près notre note pourrait être considérée comme terminée à la suite des mots (p. 60) : *ils méritent un examen plus approfondi que nous avons dû ajourner à la saison prochaine.*

La suppression du passage final, relevée par MM. Rutot et Vanden Broeck, exclut toute autre modification. Donc, pour le reste, nous ne pouvons que confirmer ce que nous avons dit, c'est-à-dire que nous n'avons observé l'*ergeron normal* dans aucune des trois tranchées que nous avons décrites : 1° Coupe pour l'emplacement de la station de Tourcoing ; 2° Tranchée de Roncq ; 3° Tranchée d'Halluin.

Par suite de l'absence de l'ergeron dans ces coupes, le mot ergeron ne se trouve ni dans le texte ni dans les figures.

II. — Nous dirons encore à nos collègues que nous ne confondons pas le diluvium avec l'ergeron, ni ne disons que le sable boulant parfois chargé d'argile tertiaire représente l'ergeron. L'idée toutefois de ce parallélisme ne nous semblerait nullement choquante ; localement elle est peut-être vraie (au Barbieux, près Roubaix). A Halluin nous croyons mieux faire en l'attribuant à la série diluvienne inférieure. En effet, au bas de la page 54, nous disons ce qui suit : « Avant de quitter cette tranchée (Tourcoing), ajoutons » que nous rapportons les couches 3 et 4 au terrain quater-

» naire, malgré le lit de cailloux roulés n° 5 qui les recouvre.
» Nous basons cette manière de voir sur l'observation de la
» tranchée d'Halluin dont il sera question un peu plus loin ;
» nous y verrons que la base du terrain quaternaire n'est
» pas nécessairement limitée à un lit de silex roulés et que de
» semblables lits caillouteux peuvent se rencontrer à diffé-
» rentes hauteurs du terrain diluvien. Ces galets séparent,
» tout au plus en deux parties utiles à distinguer, le *terrain*
» *quaternaire local* des couches de transport de la série du
» limon qui constituent *les formations diluviennes proprement*
» *dites.* »

III. — Nous admettons également leurs opinions sur la nature de l'ergeron, ses propriétés physiques et chimiques et par suite, les métamorphoses que les agents extérieurs lui font sans cesse subir ; mais nous pensons qu'il est difficile de se prononcer sur tel ou tel limon et dire s'il provient ou non d'une altération sur place de l'ergeron normal, ou d'un apport ultérieur de sédiments déjà modifiés. Bien des combinaisons sont, en effet, possibles, aussi trouverons-nous sans doute là, la clef d'interprétation des nombreux cas particuliers qui ont été observés par d'autres géologues, cas où MM. Vanden Broeck et Rutot ont cru voir une « *erreur grossière* » tandis que les faits ont été des mieux observés.

C'est ainsi que, suivant moi, le principe de nos confrères de Bruxelles sur la formation d'un limon calcareux, souche de tous les limons, perméable à l'eau, donc altérable, l'ergeron normal, n'exclut pas l'observation directe de remaniements de l'ergeron normal ou altéré, et par suite, les nombreux cas particuliers auxquels les combinaisons d'altération et de remaniements ont pu donner lieu. Il y a évidemment là, des distinctions fondamentales à faire suivant que l'un ou l'autre ordre de phénomènes prédomine.

Le premier ordre est, comme je l'ai dit plus haut, du domaine de la chimie, tandis que le second est essentiel-

lement du ressort de la stratigraphie ; dans le premier cas, il y a des passages que l'on ne peut constater que par l'analyse chimique ou par une *apparence* temporaire de superposition, tandis que dans le second cas, on observe des superpositions *évidentes*, renforcées par une ou plusieurs lignes graveleuses ou caillouteuses.

IV. — Parmi les faits que l'on peut observer dans nos environs, rappelons les suivants :

Dans la falaise de Sangatte, par exemple, on voit des couches successives d'ergeron fossilifère séparées les unes des autres par des bandes de gravier, de craie ou des lits de silex. Il semble que l'ergeron normal d'un point quelconque soit venu aux temps calmes, se superposer aux lits de cailloux des périodes mouvementées. L'ergeron est-il là dans son gisement d'origine, ou vient-il d'ailleurs ? En tous les cas, on observe dans cette localité plusieurs bancs d'ergeron, ne paraissant avoir subi aucune altération, le côté chimique de la question n'intervient pas ici, elle est donc entièrement du ressort de la stratigraphie.

Ailleurs, de l'ergeron sans doute déjà transformé en limon a été remanié et transporté en un autre point déjà occupé par de l'ergeron normal. Un tel limon ne s'est donc pas formé sur place, aux dépens de l'ergeron préexistant. Entre les deux dépôts il y a une lacune quelconque, entre les deux formations, on observe souvent une ligne séparative avec cailloux. Exemple : Ferme Masure sur le canal de Roubaix ; environs de Valenciennes, bordure des collines du Pas-de-Calais, etc. Ces cas sont certainement encore du domaine de la géologie. Le rôle chimique des eaux de pluie chargées d'acide carbonique est certainement vrai, mais son application est secondaire dans les circonstances dont il s'agit.

Au contraire, dans la plaine des environs de Lille, et notamment sur les territoires de Roubaix et de Tourcoing, le côté chimique de la question paraît prédominant. L'assise

du limon a 2 à 6 mètres d'épaisseur. Elle présente deux faciès. Le limon est homogène dans le haut et visiblement stratifié dans le bas, sans que l'on puisse établir aucune démarcation stratigraphique entre les deux faciès. Au point de vue minéralogique, il n'y a pas d'ergeron normal dans cette plaine, bien que le calcaire soit abondant vers les deux tiers inférieurs du dépôt, tandis que la partie supérieure, dite terre à briques ou limon homogène, est décalcarée. Ici l'action chimique de l'eau de pluie est évidente ; on peut même penser que les concrétions calcaires, que l'on observe dans la moitié inférieure de l'assise, sont formées par un nouveau groupement du calcaire enlevé de la partie supérieure.

Mais il n'y a pas que l'eau de pluie qui modifie une couche perméable. J'ai constaté récemment dans le limon de Croix, épais de $2^m.50$, l'absence aussi complète du calcaire dans le bas que dans le haut de l'assise, tandis que la partie moyenne était formée d'une masse calcareuse, différente de l'ergeron normal, chargée de petits nodules de calcaire concrétionné. En ce point, le limon repose sur l'argile tertiaire compacte. On est donc fondé de penser que l'eau souterraine du niveau d'eau déterminé par la couche imperméable possède parfois la même action chimique que l'eau pluviale.

De ces observations diverses, prises dans les deux ordres de phénomènes, il résulte que l'assise de l'*ergeron-limon* comprend différents membres, dont l'époque de formation et le mode de transformation sont parfois difficiles à retrouver ; mais leur distinction aussi complète que possible est indispensable pour mener à bonne fin l'étude des derniers phénomènes géologiques qui ont affecté notre contrée, ainsi que de ceux que nous subissons encore.

V. — Pour ce qui concerne maintenant les tranchées de Tourcoing à Halluin, l'assise de l'ergeron-limon ne comprend que la terre à briques et ses variétés immédiates. Mais

comme il s'y trouve aussi des concrétions calcaires qui impliquent des métamorphoses sur place, on pourrait admettre, avec nos collègues de Belgique, que le pays était primitivement recouvert d'ergeron normal modifié sur place. Mais, comme à la ferme Masure, à 15 mètres au dessus de la plaine de Roubaix, on a retrouvé un lambeau d'ergeron normal, recouvert de limon brun, rugueux, avec quelques silex à la séparation. C'est un ilot spécial dominant la grande plaine limoneuse. On pourrait donc admettre, avec non moins de bons arguments, que le dépôt limoneux de la plaine est géologiquement plus récent, que son altération générale était commencée déjà dans son gisement d'origine et qu'elle s'est continuée depuis lors et jusqu'à nos jours en sa place actuelle, en produisant le limon homogène ou terre à briques proprement dite. La difficulté de la question réside donc ici dans l'enchevêtrement des phénomènes géologiques et des phénomènes chimiques qui, en d'autres localités, sont d'une analyse relativement bien plus facile. Nous n'étions donc pas en contradiction avec les faits généraux connus, lorsque nous émettions (voir page 60) la réflexion qui nous valut l'intéressant article de nos confrères de Bruxelles.

VI. — Quant aux sables boulants, leur étude est encore à faire. Peut-être nos confrères voudront-ils également nous communiquer leurs observations sur ce point.

Puisse, entre temps, cette note trouver sa justification parce que, d'une part, elle précise ce que nous avons vu entre Tourcoing et Halluin ; d'autre part, parce qu'elle peut concilier dans une certaine mesure des observations stratigraphiques sérieuses avec les constatations non moins sérieuses d'altérations chimiques ; enfin, parce que la résultante de ces observations pourra apporter dans l'étude du limon une distinction plus attentive entre des phénomènes d'ordres bien différents sans laquelle on ne saurait éviter de nouvelles confusions.

Cette note soulève une discussion à laquelle prennent par MM. Gosselet, Charles Barrois, Ladrière, Ortlieb et Chellonneix.

M. **Achille Six** commence la lecture du résumé de l'excursion de la Faculté dans les terrains secondaires de l'Aisne et des Ardennes.

Séance extraordinaire du 23 Juin 1879.

La Société, réunie en séance extraordinaire, s'est rendue chez M. le professeur Gosselet, son fondateur et son directeur, pour lui offrir son buste qu'elle avait fait exécuter par l'habile statuaire de Lille, M. Albert Darcq.

M. **Charles Barrois**, Président de la Société, en remettant le buste au nom de ses collègues, s'est exprimé en ces termes :

MONSIEUR ET CHER DIRECTEUR,

Je suis heureux d'être l'interprête de la Société géologique du Nord, pour vous prier d'accepter ce buste, offert en témoignage d'admiration pour vos travaux scientifiques et de reconnaissance pour votre personne.

Vos découvertes scientifiques ont fait un grand honneur à la science française, car peu de nos compatriotes ont été appelés comme vous à faire partie à titre honorifique de toutes les Sociétés géologiques de l'Europe, depuis celle de Vienne jusqu'à celle de Londres, la première du monde. L'Académie royale de Belgique vous a ouvert ses portes ; le gouvernement français vous a conféré la croix de la Légion-d'Honneur.

Ce que vous avez fait pour le pays est peu de chose auprès de ce que vous avez fait pour nous, pour notre région du Nord.

Nuls départements ne devraient compter plus de géologues que ceux où se trouve le plus riche bassin houiller de France, le bassin du Nord ; nuls peut-être n'en avaient moins produit jusqu'en ces dernières années.

Quand vous êtes arrivé à Lille, la géologie n'avait pas encore été représentée dans la Faculté des Sciences ; il n'existait ni livres, ni collections, ni élèves : aujourd'hui, notre musée de Lille contient plus de 8,000 échantillons recueillis par vous dans la région, vous avez fait une Société de géologues, vous avez même imposé l'estime de la science au public, en lui en montrant les applications dans un pays industriel.

Dans nos villes et nos campagnes du Nord, ce n'est pas l'enchantement des montagnes, ni l'amour de la belle nature, qui ont pu vous aider à faire des géologues, des savants ; vous avez dû tout faire par vous-même et sans aucun secours étranger ! C'est cependant dans ces conditions que notre Société géologique est arrivée à produire tant de travaux et à compter aujourd'hui quatre-vingt-dix membres titulaires, c'est-à-dire un nombre égal au sixième de celui des membres de la Société géologique de France !

Nous espérons, Monsieur et cher Maître, que ce buste, faible marque de notre reconnaissance pour votre direction savante et pour votre enseignement, vous rappellera parfois aussi les sentiments d'affection et de dévouement qui se trouvent dans tous nos cœurs

et que mes paroles ne sauraient rendre qu'imparfaitement.

Avant de terminer je me fais un devoir de remercier, au nom de la Société, M. Darcq, auteur du buste de M. Gosselet, du talent avec lequel il a accompli son œuvre.

M. **Gosselet** a répondu :

Messieurs,

Je ne sais en quels termes vous exprimer toute ma reconnaissance pour les honneurs exceptionnels dont vous me comblez. Je n'ai fait que remplir mon devoir de professeur en développant, dans ce pays, le goût de la géologie.

Vous me parlez de reconnaissance! Oui, je crois aux sentiments que vous m'exprimez et je les comprends. Beaucoup d'entre vous doivent à la géologie quelques heures agréables qui ont été un repos dans les préoccupations journalières de la vie. Presque tous, vous gardez le souvenir de ces bonnes excursions, où, malgré les petits accidents de voyage, la joie est toujours la compagne de l'étude. Vous avez voulu remercier celui qui vous a initié à la géologie, celui qui a guidé vos premières excursions. Vous avez voulu aussi lui témoigner votre affection, car dans ces excursions, dans cette vie commune qui dure plusieurs jours, il s'établit entre le professeur et les élèves une intimité qui se transforme bientôt en une affection et en un dévouement réciproques.

Oui, mes chers élèves, vous pouvez en être certains,

je vous ai voué à tous la plus vive affection, le plus entier dévouement. Le magnifique présent que vous m'offrez est une preuve que vous me rendez aussi affection et dévouement.

Il est parmi vous plusieurs personnes qui n'ont jamais fait de géologie, mais qui sont entrées dans la Société, quelques-unes dès le premier jour, pour encourager le développement de la science dans un pays, où ils tiennent les premiers rangs, soit dans l'ordre industriel, soit dans l'ordre administratif. Je saisis cette occasion de les remercier tout haut du précieux concours qu'ils m'ont apporté et qu'ils me prêtent encore.

Permettez-moi aussi de remercier mes deux collègues et amis, MM. Giard et Bertrand, qui eux aussi, ont voulu faire partie de notre Société pour montrer l'union de toutes les branches des sciences naturelles.

Grâce à eux, l'enseignement de l'histoire naturelle est plus prospère à Lille que dans toute autre ville de France. Il y a quelques années, lors de la fondation de notre Société, tous les jeunes gens du pays qui s'occupaient d'histoire naturelle se donnaient à la géologie. Depuis leur arrivée, beaucoup, suivant leurs goûts de prédilection, se sont livrés à l'étude de la zoologie ou de la botanique. J'eus été tenté de me plaindre intérieurement de ce partage, si je n'eusse été convaincu que plus on facilite de voies à la science, plus le nombre de ses adeptes augmente et que pour un élève que me raviraient mes collègues, c'est deux nouveaux qu'ils m'amèneraient.

D'ailleurs, la paléontologie est un vaste champ qui nous est commun et les géologues seront heureux d'y

trouver le concours de leurs camarades les zoologistes et les botanistes.

Ils ont encore besoin, surtout dans nos pays de date géologique si récente, de recourir à une autre science, l'archéologie. C'est ce qui m'a inspiré la pensée de faire une exception à mon programme et de convier à cette réunion toute intime, qui ne comprend que les membres de la Société Géologique du Nord, M. Henri Rigaux, le savant archéologue du pays. Je désire le remercier au nom de la Société des services nombreux qu'il nous rend.

Merci donc, Messieurs, de votre démarche; merci de votre magnifique présent. L'hommage que vous me faites sera l'honneur de ma vie. Merci pour ma famille. car ce buste lui rappellera plus tard que le dévouement à la science et au devoir trouve toujours sa récompense.

Séance du 25 Juin 1879.

Sont élus Membres titulaires :

MM.

Viala, Ingénieur en chef des mines de Liévin.
Bergaud, Ingénieur aux mines de Bruai.
Desrousseaux, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 35.
Caffieri, rue Nationale, 20.
Walker, Ambroise, Boulevard Montebello, 19.

M. **Charles Maurice** lit le résumé de l'excursion géologique dans les environs de Mons.

M. **Six** continue la lecture du résumé de l'excursion géologique dans l'Aisne et les Ardennes.

Le même Membre lit au nom de M. **Billet** le résumé de l'excursion géologique à Tournai.

M. **Six** lit le compte-rendu de l'excursion de Bruxelles et d'Anvers.

Séance du 2 Juillet 1879.

Sont élus Membres titulaires :

MM.

Dabuıron, Ingénieur aux mines de Lens.
Destombes, Pierre, boulevard de Paris, à Roubaix.
Micaud, Ingénieur aux mines de Lens.
Allayrac, Ingénieur en chef des mines d'Hénin-Liétard.

M. Gosselet fait la communication suivante :

L'Argile à silex de Vervins,

Par M. **Gosselet.**

Pl. VIII et IX.

Les feuilles de la carte géologique détaillée dont j'ai été chargé présentent dans un grand nombre de points un banc considérable d'argile à silex. J'ai dû consacrer beaucoup de temps à l'étude de cette couche, en raison de l'importance qu'elle présente au point de vue de la géologie théorique et pratique.

D'une part, elle constitue le fond d'un grand nombre de puits, et elle fournit des matériaux pour l'empierrement des chemins ; d'autre part, des discussions très-intéressantes se sont élevées dernièrement sur l'âge et l'origine de ce dépôt.

En 1862, il fut question à la Société géologique de France

de l'Argile à silex de Chartres et du Mans. M. Laugel [1] la jugeait synchronique du calcaire de Beauce ; M. Hébert, [2] au contraire, établit, par des coupes très-nettes, que l'argile à silex du Maine recouvre directement la craie et qu'elle est inférieure à des sables surmontés eux-mêmes de calcaires d'eau douce. Ces derniers renferment les fossiles caractéristiques de St.-Ouen. Ils sont donc éocène et les couches inférieures, sables et argile à silex, doivent également être rangées dans le terrain éocène. Quant à l'argile à silex, M. Hébert constate qu'elle est plus ancienne que les sables de Beauchamps, et ajoute qu'elle peut être beaucoup plus ancienne.

En effet, quelques années plus tard [3], il reconnut qu'elle est inférieure à l'argile plastique et même à des sables qui appartiennent à la série des sables de Bracheux.

Sans connaître les études de M. Hébert sur l'Ouest de la France, j'étais arrivé à des conclusions identiques pour les argiles à silex du Nord.

Dans mon travail sur la *Constitution géologique du Cambrésis*, qui fut envoyé à la Société d'émulation de Cambrai en 1861, mais qui ne fut imprimé qu'en 1863, je montre par plusieurs coupes prises à Englefontaine, à Poix, à Solesmes, que l'argile à silex est inférieure aux sables d'Ostricourt (Suessonien inférieur).

J'avais tout lieu de croire que cette opinion était généralement adoptée, car dans la Carte géologique détaillée de la France, feuille de Cambrai, M. de Lapparent colore comme e les argiles à silex de Solesmes et du Cateau ; M. Potier agit de même pour la feuille de Douai.

En entreprenant l'étude géologique des environs de Vervins, je pensais trouver une argile à silex d'âge différent,

---

(1) Bull. de Géol., 2e Série XIX, p. 158.

(2) Id. p. 452.

(3) Id. t. XXI, p. 69.

celle qui est intitulée dans la légende générale de la carte détaillée de la France sous le titre de terre rouge avec silex des plateaux de Vervins.

Je me rappelais que d'Archiac range cette argile à silex dans son alluvion ancienne, et bien que j'eus déjà reconnu cette opinion non fondée sur plusieurs points, je jugeais que je devais examiner la question avec soin.

Caractères minéralogiques de l'Argile à silex. Pour indiquer les caractères minéralogiques de cette couche, je n'ai guère qu'à copier ce que j'en disais dans la *Constitution géologique du Cambrésis.*

« L'argile à silex (je l'appelais alors Conglomérat à silex) est formée d'une accumulation considérable de silex de la craie empâtés dans une argile verte ou brune, quelquefois dans une marne blanche ou même dans un sable argileux glauconifère. Dans quelques cas, les silex manquent, et l'argile et le sable subsistent seuls. Les silex sont altérés, quelquefois dépouillés de leur enveloppe blanche et creusés de nombreuses cavités, de véritables perforations; mais ils ne sont pas réduits à l'état de galets (1). »

L'altération des silex empâtés dans l'argile est tout-à-fait analogue à celle que subissent les silex de la craie quand ils ont été longtemps exposés à l'air.

Position stratigraphique de l'argile à silex. Dans les environs de Vervins, de La Capelle, du Nouvion, comme dans ceux de Solesmes, du Quesnoy, du Câteau, si on s'élève d'une vallée, où affleure la craie, sur les plateaux voisins, on trouve à mi-côte une couche de plusieurs mètres d'argile verdâtre, brunâtre ou rougeâtre, renfermant en abondance des silex de la craie non roulés. La superposition de ces argiles à silex au terrain crétacé est des plus évidente. Elle remplit des poches plus ou moins profondes creusées à la surface de

(1) Constitution géologique du Cambrésis, p. 35.

la craie, et dont les parois sont parfois presque verticales. Elle est recouverte uniquement par le limon.

Si on continue à s'élever sur le plateau, on trouve souvent des sablières, et au-dessus du sable il n'y a pas de silex.

On doit donc admettre, ou que l'argile à silex n'est pas un dépôt continu, ou qu'elle passe sous le sable.

C'est la dernière hypothèse qui est vraie. Cependant il est rare que l'on puisse voir la superposition directe du sable sur l'argile à silex, parce que les couches les plus profondes du sable, moins pures que les couches supérieures, sont plus rarement exploitées; souvent même elles sont aquifères, car l'argile à silex sous-jacente retient l'eau.

On comprend néanmoins que le fait de cette superposition du sable sur l'argile à silex ne pouvait avoir échappé à un observateur comme d'Archiac. Il le reconnut à Chêne-Bourdon et aux environs de La Capelle. Mais au lieu de l'expliquer d'une manière naturelle comme pour toutes les autres couches, il préféra supposer que les sables étaient remaniés dans l'alluvion ancienne (1).

Une telle explication pourrait à la rigueur être acceptée pour quelques cas particuliers, mais il est évident que si je démontre que toujours les sables sont superposés aux silex, on devra admettre qu'ils sont les uns et les autres dans leur position normale.

Or, partout dans la région où existe l'argile à silex, je me suis assuré qu'elle est sous le sable. Il serait fastidieux et inutile de passer successivement en revue toutes les sablières que j'ai visitées, je me bornerai à établir le fait pour les sablières des environs de La Capelle, où le sable couvre un espace très-étendu, et pour celles des environs de Vervins qui, d'après d'Archiac, ne sont pas remaniées, et par conséquent ne devraient pas être superposées à l'argile à silex.

(1) Description géologique du département de l'Aisne, p. 181 à 185.

La Capelle est presque au centre d'un plateau de sable, d'où sortent des ruisseaux qui se dirigent au N. vers l'Helpe, à l'O. vers la Sambre et le Noirieux, au S. et à l'E. vers l'Oise.

1° Le sondage de M. Godin donne déjà une preuve de la position des silex sous les sables, on y a rencontré :

Argile ou limon	6m
Sable.	4
Gros silex	4

J'ai, de plus, observé dans les environs les coupes suivantes :

2° Sablière à 2 k. à l'O. de la ville.

Plusieurs carrières sont ouvertes sur le chemin qui va au lieu dit Cense-Thirot. Elles montrent :

Limon jaune.	2m
Limon sableux panaché avec débris de grès à *Nummulites lævigata*.	0.10 à 0,60
Sable gris avec nombreuses taches de lignite.	3m
Sable vert.	3
Silex visibles dans un point de la carrière.	

3° Sablière de Sommeron à 4 kilom. au S.-E. de la ville.

Limon panaché.	1m20
Ligne de galets de silex pyromaque roulés et de silex à *Nummulites lævigata*.	
Sable vert.	2m
Gros silex pyromaques non roulés.	

4° Puits de la Brasserie, Rue de Paris, à 4 kil. de la ville.

Limon	2m
Sable.	2
Argile à silex.	3
Marne grise	4
Argile bleue plastique (Dièves)	2

5° *Sablière de la rue de la Chasse à Clairfontaine, à 6 k. E. de La Capelle.*

Limon avec silex à *Nummulites*. à la base	2m
Sable blanc	2
Sable vert.	3
Gros silex mélangés de sable.	1
Marne.	

6° A Petit-Bois-St.-Denis, à 4 k. au N.-E., nous vîmes, M. Théodore Barrois et moi, deux trous d'exploitation distants de 5 mètres à peine l'un de l'autre. De l'un, on retirait d'énormes silex qui reposaient sur la marne ; du second, on extrayait du sable. Nous n'avons pas vu la superposition, mais les ouvriers nous ont affirmé que les silex se trouvaient toujours sous le sable.

On peut donc considérer ce fait comme établi pour les environs de La Capelle.

Passons à ceux de Vervins.

La sablière la plus exploitée est au nord de Fontaine-lez-Vervins, sur la route de La Capelle (voir la coupe pl. VIII, fig. 1).

A	Limon passant au suivant.	0,50
A'	Limon panaché avec fragments de grès à *Nummulites* à la base.	1m
B	Sable gris glauconifère épaiss. maxim	6
B'	Sable vert argileux	1m50 à 2
F	Argile à silex atteignant parfois	4 à 5
C'	Craie.	

La surface de la craie est très-inégale, elle présente des saillies désignées par les ouvriers sous le nom de *bonshommes* et des cavités qui ont plus de 10 mètres de profondeur en dessous du niveau supérieur des bonshommes

L'argile à silex est beaucoup plus épaisse dans les cavités que sur les bonshommes, quelquefois même elle manque sur ces derniers ; souvent aussi elle y est sableuse.

Un puits creusé près de l'église de Fontaine-lez-Vervins a traversé :

Limon	3m
Sable	3 à 4
Argile à silex	3
Marne	15

A la sablière de Laigny, à l'O. de Vervins, on traverse, entre la craie et le sable, des silex disposés dans du sable vert argileux avec des indices manifestes de stratification (pl. VIII, fig. 2).

Un puits au nord du village de Laigny, à 1 k. de la sablière, a rencontré :

Limon	3m
Sable	3
Mélange de silex et de sable vert	11
Marne tendre	3
	20

Bien qu'il y ait un certain vague dans les communications qui m'ont été faites au sujet de ce puits, il y a une chose certaine, c'est qu'à Laigny les silex de la craie au lieu d'être empâtés dans de l'argile, sont dans du sable vert argileux, et en même temps, qu'ils sont stratifiés.

A Landouzy-la-Cour, les grandes sablières observées par d'Archiac sont aujourd'hui épuisées. L'exploitation se concentre dans deux petits trous que j'ai explorés en compagnie de MM. Charles et Théodore Barrois.

Dans la carrière orientale nous avons vu de haut en bas :

1 Sable vert	1m
2 Argile brune et verdâtre avec silex altérés et nids de sable vert	0,30
3 Partie invisible par suite d'éboulement.	
4 Argile avec gros silex.	

Dans la carrière occidentale, au moment où nous la visitions, l'argile à silex était d'un côté du trou, le sable de l'autre, séparés par un intervalle de 4 mètres. Nous fîmes creuser sous le sable, et nous y rencontrâmes les silex. La couche supérieure était encore comme dans l'autre carrière formée de silex très-altérés, se réduisant en poussière sous la pression des doigts.

Je conclus donc qu'aux environs de Vervins comme aux environs de La Capelle, l'argile à silex est inférieure au sable.

Il n'y a dans toute la Thiérache, pas plus que dans le Cambrésis et le Hainaut, un seul endroit où l'on puisse voir l'argile à silex superposée au sable, et, au contraire, partout où ces deux couches coexistent, ce sont les sables qui sont superposés à l'argile à silex.

L'explication de d'Archiac qui suppose les sables remaniés n'a donc aucune preuve en sa faveur. Le savant géologue ne l'a évidemment proposée que parce qu'il rapportait l'argile à silex aux alluvions quaternaires, mais ce dernier point, il ne l'a nullement démontré.

Extension de l'Argile à silex. — Les silex dans le Cambrésis, le Hainaut et la Thiérache, proviennent d'une seule zone la craie à *Micraster breviporus*. Dès que la craie à *M. breviporus* s'enfonce sous la craie blanche à *M. cortestudinarium* ou à *M. coranguinum*, l'argile à silex cesse de former la base des terrains tertiaires. C'est déjà une difficulté pour voir dans l'argile à silex une couche déposée régulièrement par voie sédimentaire dans la première mer tertiaire du bassin de Paris, car, dans ce cas, les silex auraient dû être entraînés à une certaine distance dans l'intérieur du bassin.

Si, au contraire, on se dirige vers la périphérie du bassin, on voit l'argile à silex reposer sur les marnes à *Inoceramus Brongniarti*, et même sur les dièves à *Inoceramus labiatus*.

Rien d'étonnant, car on peut parfaitement admettre que dans les localités où ce fait est observé, la craie à silex a primitivement existé et a été enlevée en même temps que se déposaient les silex de l'argile.

Or, quand nous voyons que le phénomène de la formation de l'argile à silex s'est produit d'une manière constante partout où la craie à silex existait, nous devons en conclure que là où il n'y a plus d'argile à silex extérieurement à la zone d'affleurement de la craie à *breviporus*, celle-ci ne s'est pas déposée. Nous pouvons donc en traçant les limites de l'argile à silex tracer en même temps les limites du dépôt de craie à *Micraster breviporus*.

Je ne suis pas encore à même de faire ce travail, mais je puis au moins constater que l'argile à silex dépasse peu les limites actuelles des dièves, j'en conclus que les rivages de la mer où s'est déposée la craie à *Micraster breviporus* ne sont pas très-éloignés des affleurements actuels de cette même craie, qu'il n'y a pas eu ces puissantes ablations que certains géologues croient devoir admettre, et, en conséquence, que la structure du sol, telle que nous l'observons, nous révèle à peu près la forme des anciens continents.

Je me rallie donc complètement aux considérations que notre confrère, M. Charles Barrois, a exposées avec tant de science dans son mémoire sur le terrain crétacé de l'Angleterre (1).

Je constate aussi comme presque tous les géologues qui se sont occupés de la question, que l'argile à silex est un dépôt fait sur place, et que les silex n'ont été que peu ou point transportés.

Equivalents de l'Argile à silex. — Là où l'argile à silex n'existe pas, est-elle représentée par un autre dépôt? C'est une question qui me paraît pour le moment bien difficile à

(1) Mém. Soc. géol. du Nord, I, p. 180 et suiv.

résoudre. Toutefois, je remarque que dans certains points des environs de Maubeuge et de Bavai, on trouve sous les sables tertiaires, identiquement à la place occupée par l'argile à silex, une argile marneuse, que j'ai appelée Marne de la Porquerie. Elle ne renferme plus que très-peu de silex. Cependant, on en trouve encore quelques uns très-volumineux à la base.

Dans le même pays et en dehors de la zone où se sont déposées les marnes de la Porquerie, les sables d'Ostricourt reposent directement sur la craie. Ils contiennent souvent à la base un ou plusieurs lits de silex, et quelques-uns de ceux-ci sont très-gros, à peine usés, très-comparables à ceux de l'argile à silex. On pourrait considérer ces sables comme une formation contemporaine de l'argile à silex.

Disposition de l'Argile à silex. — L'argile à silex descend plus bas dans les vallées que sur les plateaux, et, de plus, elle remplit à la surface de la craie des poches aux formes les plus bizarres.

Ce sont deux points qui ont été constatés par tous les observateurs.

M. de Lapparent a comparé l'argile à silex à une calotte superficielle qui descend plus ou moins sur les flancs des collines en épousant leurs formes.

Quant à la singulière disposition des poches, que remplit l'argile à silex, elle a été signalée par M. Hébert; je l'ai indiquée dans mon travail sur le Cambrésis (fig. VI, VII, IX). Toutes les tranchées qui entament l'argile à silex en offrent de magnifiques exemples.

Quand l'argile à silex est recouverte par d'autres couches, celles-ci pénètrent également dans les poches, et en suivent les contours avec la plus grande régularité. M. de Chancourtois avait déjà insisté sur ce fait; M. Ladrière vient encore de nous le prouver [1].

---

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, VI, pl. VII.

Il était naturel de chercher la cause de cette disposition dans les conditions qui ont présidé à la formation de l'argile à silex, mais précisément l'origine de ce dépôt est un des problèmes les plus difficiles de la géologie actuelle.

MM. de Cossigny, Martin et Collenot, parlant de l'argile à silex du Berry et du Chalonnais qui appartient aussi aux premiers temps de l'âge tertiaire la considèrent comme due à des glaciers (1).

M. Delafond y voit un faciès spécial de l'assise crétacée, un dépôt contemporain de la craie.

Je n'insisterai pas sur ces deux hypothèses qui ne sont guère applicables au nord de la France, et qui, d'ailleurs, ne rendent pas compte de la formation des poches.

M. de Lapparent a exposé une théorie beaucoup plus complète. Notre savant confrère admet que l'argile à silex résulte d'une action chimique opérée sur place aux dépens de la craie sous-jacente, par des eaux acides, qui ont fait disparaître les éléments non siliceux de la roche ; que cette action s'est exercée avec son maximum d'intensité au voisinage des failles ; enfin que ces phénomènes chimiques semblent avoir continué pendant toute la période tertiaire, mais qu'ils ont eu leur principal effet après le dépôt des calcaires de Beauce (2).

Après avoir parlé de l'analogie des gisements de sable du pays de Caux avec ceux du nord de la France, dans des poches de la craie, M. de Lapparent ajoute : « Il reste à montrer que la formation de cet effondrement se rattache à celle de l'argile à silex. Or, cette argile pénètre elle-même dans la craie sous forme de poches très-irrégulières qui, très-certainement, sont le résultat d'une dissolution et non d'une érosion. Rien n'est plus facile à comprendre que la descente au milieu des cavités produites par le phénomène de l'argile à silex, de lam-

---

(1) Bull. Soc Géol. 3e s, IV. p. 230 et suiv.
(2) Id. id. p. 672.

beaux tertiaires primitivement superposés à la craie blanche. Ces lambeaux en descendant dans les poches ont dû pour la plupart du temps se trouver séparés de la craie par la couche d'argile à silex formée aux dépens d'un substratum crayeux. C'est ainsi qu'on a pu se méprendre sur la superposition des deux dépôts, et croire que les sables éocènes étaient plus récents que le cordon d'argile à silex qui les sépare de la craie, tandis que ce cordon d'origine purement chimique a pu et dû se former sous les sables déjà développés (1). »

Laissant de côté la comparaison de l'argile à silex du pays de Caux avec celle du Nord, sous le rapport de l'âge, je ne retiens que leur analogie de gisement, analogie telle qu'on peut en déduire la similitude d'origine.

Dans l'hypothèse de M. de Lapparent, l'argile à silex s'est faite sur place au dépens de la craie; elle est postérieure aux couches qui la recouvre, elle a été produite par des eaux acides.

Quelle est l'origine de ces eaux et comment ont-elles pu opérer? M. de Lapparent n'est pas toujours explicite. Cependant en insistant sur les rapports des poches de la craie avec les failles, il semble admettre que c'étaient des eaux thermales ayant une origine souterraine.

J'accepte le principe de son hypothèse, mais je crois pouvoir la compléter et la modifier, quant à la nature de l'agent et aux conditions du phénomène.

Je ferai d'abord remarquer que s'il y a eu dissolution par des eaux acides, ce phénomène a été général et ne peut être rapporté à des causes locales, telles que les failles, car l'argile à silex existe sur de vastes régions et toujours avec les mêmes caractères stratigraphiques.

J'observe aussi que l'argile à silex est généralement plus épaisse dans les poches que sur les points saillants; c'est

(1) Bull. Soc. Géol., 3e IV, p. 350.

bien le caractère d'un dépôt qui vient combler des cavités préexistantes.

Si on suppose une surface plane de craie à silex, recouverte de substances meubles, telles que des sables et un liquide acide, pénétrant à travers ces sables jusqu'à la craie, il dissoudra celle-ci en laissant les silex, plus un résidu argileux. Si le liquide a pénétré uniformément, comme on doit le supposer lorsqu'il filtre à travers une épaisse couche de sables fins, il aura produit une dissolution partout égale de la craie et une couche partout égale d'argile à silex. Mais si l'action est plus intense en un point qu'en un autre, la dissolution y aura été plus considérable et il s'y sera formé une poche dans laquelle l'argile à silex sera plus épaisse que sur les sables. Toutefois, l'augmentation en épaisseur de l'argile à silex des cavités est égale, uniquement, dans cette hypothèse, à la quantité d'argile et de silex contenus dans la craie dissoute.

Or, les poches sont souvent remplies d'une accumulation d'argile à silex de 5 à 6 mètres, tandis que sur les parties saillantes cette argile n'a pas plus de 0,50 d'épaisseur, quelquefois même n'existe pas du tout. On ne peut admettre que la craie dissoute pour la formation de la cavité ait suffi pour produire une telle différence.

On ne peut supposer, comme le fait M. de Lapparent, qu'il y a eu appel dans la cavité des couches de silex déjà formées sur les parties élevées. On comprend cet appel pour des sables homogènes, on ne les comprend pas pour des masses de silex irréguliers. Je montrerai même plus loin que lorsqu'il y a descente d'une couche déjà formée et appel dans une cavité, les silex sont moins nombreux dans celle-ci qu'au dehors.

Enfin l'hypothèse de M. de Lapparent ne rend nullement compte des couches de gros sable roux que l'on voit si souvent intercalées dans l'argile à silex ; elle ne rend pas compte des couches de silex stratifiés et empâtés dans du

sable vert argileux, comme celles que j'ai observées à Laigny, et qui ne sont qu'un faciès local de l'argile à silex.

Je pense donc que l'argile à silex de Vervins, est la plus ancienne couche de nos terrains tertiaires et que sa formation a précédé celle du sable qui lui est superposé.

Si elle est à une altitude moindre dans les vallées que sur les plateaux, c'est que les vallées étaient déjà esquissées lors de son dépôt. La surface de la craie était alors irrégulière et les silex se sont accumulés dans les dépressions, aussi bien dans les petites cavités que dans les grandes vallées.

Mais cette simple proposition ne suffit pas pour nous rendre compte de la forme des poches creusées à la surface de la craie et de la disposition des couches qui les remplissent.

J'ai consulté sur cette disposition singulière mon collègue, M. Boussinescq, si compétent pour tout ce qui concerne les phénomènes de mouvement produits dans des matières meubles.

M. Boussinescq ne peut pas admettre que des silex, quelqu'irréguliers qu'ils soient, puissent se déposer sur des pentes dépassant 40 à 50° degrés. Il croit donc que partout où de telles pentes existent, elles doivent avoir été produites par l'enfoncement lent de couches préexistantes dans des cavités faites après le dépôt de ces couches.

Voici l'explication qu'il m'a proposée : La surface de la craie à silex qui formait un sol continental avant le dépôt des terrains tertiaires, a été altérée et corrodée sous l'influence des phénomènes météorologiques. Il s'y est produit des vallées, des cavités et des parties saillantes. Les silex, déchaussés de la craie qui les entourait, se sont accumulés à la surface du sol, principalement dans les parties creuses; puis sont venus les sables qui ont recouvert les silex.

Postérieurement au dépôt des sables et à leur émersion,

les eaux pluviales chargées d'acide carbonique ont pénétré à travers le sable et les silex jusqu'à la craie et se sont dirigées vers les parties concaves, et là où les amas de silex formaient comme un drainage naturel, elles ont agrandi les poches dans lesquelles s'enfonçaient d'autant les silex et les sables superposés.

Réduite à ces proportions et avec ces explications, la théorie de la descente des substances meubles dans les poches de la craie me paraît fort acceptable.

Ce que je ne puis admettre c'est l'existence de sources acides en rapport avec des failles, c'est la séparation de la masse de silex [1] de la craie qui les encaissait, par une action dissolvante, postérieure au dépôt des sables.

Les points qui distinguent essentiellement la théorie que je propose de celle de M. de Lapparent, sont les suivants :

Je substitue le terme précis d'eaux pluviales au terme vague d'eaux acides. Je répudie complètement l'idée d'eaux thermales ; j'admets que la formation des amas de silex est antérieure aux sables tertiaires, et qu'elle a duré pendant une longue période de temps, correspondant aux dépôts des couches supérieures de la craie et du calcaire de Mons. Quant à la formation des poches elle a commencé dès l'émersion de notre région, c'est-à-dire, pendant l'époque éocène, et elle dure peut-être encore, sans s'être arrêtée un seul jour.

En un mot, fidèle à la théorie des causes actuelles, je repousse toute ingérence de principe inconnu. Je ne veux pas dans le cas présent, de ces agents internes, si commodes pour voiler l'ignorance où nous sommes souvent des causes réelles des phénomènes naturels.

J'ai présenté ces considérations à la Société géologique du

(1) J'admets naturellement que les silex qui étaient dans la craie dissoute, lors de l'agrandissement des cavités, se sont trouvés isolés et sont mélangés avec ceux de l'argile à silex.

Nord il y a deux ans, et depuis cette époque, je les développe dans mes cours et je les soumets au contrôle de l'observateur.

Si la théorie de M. Boussinescq est fondée, on peut admettre *à priori* les propositions suivantes :

1° Lorsque la craie sera recouverte directement ou indirectement par des couches imperméables, il n'y aura pas de poches.

2° Lorsque la surface du terrain crétacé sera insoluble, il n'y aura pas non plus de poches.

3° Lorsque la craie sera recouverte de sables ou d'autres substances perméables, il y aura dissolution et, en général, formation de poches.

4° La position des silex, qu'ils aient été ou non roulés par les eaux tertiaires, détermine localement la position des poches.

5° Ces propositions, vraies pour la craie, doivent l'être aussi pour les autres roches calcaires.

1° La présence de poches et d'orgues géologiques à la surface de contact de la craie avec les terrains tertiaires est un fait en général indépendant de l'argile à silex. Je pourrai m'abstenir de les citer, si ces exemples ne permettaient de mieux étudier la formation des poches. L'argile à silex n'existe que dans quelques régions spéciales, partout ailleurs dans le Nord le tuffeau recouvre la craie.

Près de St.-Quentin, la tranchée du chemin de fer de Péronne a mis au jour de nombreux exemples de ces poches. Partout la craie est couverte d'une mince couche d'argile feuilletée, dont l'épaisseur dépasse rarement 1 centimètre. Toutes les poches sont remplies par un sable argileux meuble qui passe au tuffeau. A la base du sable, il y a des silex usés, corrodés, roulés, à surface noire et polie. Ils sont toujours dans le sable séparés de la craie par la couche d'argile.

Il n'y a donc en ce point un dépôt nettement stratifié et

rien qui rappelle, par le mode de formation, l'argile à silex de Vervins.

Les silex ne sont pas régulièrement disposés sur les parois des poches, ils sont plutôt en amas, et on reconnaît que s'ils ont subi des glissements, ils en ont été moins affectés que les sables, qui, entraînés plus facilement par les eaux, filtraient plus bas (Pl. VIII, fig. 3 et 6).

Dans la figure 6 un morceau de craie *C'* a été peu à peu séparé des parois et isolé dans la poche. Bien qu'il fut contre un amas de silex, ce sont les sables qui ont pénétré en-dessous. Cependant, quelques silex y ont été entraînés, et on les trouve plaqués à la surface inférieure de la craie.

Les coupes 3 et 6 montrent donc que lorsqu'une poche se produit à l'endroit où il y a un amas de silex, celui-ci reste plaqué sur une des parois de la poche, et ne glisse pas pour en remplir le fond.

La fig. 5 montre que ces poches pénètrent dans la craie par des digitations assez analogues à celles des roches éruptives. Après la première formation de la poche qui a été tapissée régulièrement par la couche d'argile brune, l'eau a filtré entre cette couche d'argile et la craie et a dissous celle-ci.

On y voit encore de nombreux fragments de craie entourés de sable et en voie d'altération. La roche est devenue friable, presque pulvérulente Très-souvent, on trouve au milieu de l'argile brune des noyaux analogues qui atteignent la grosseur d'une noix.

La même figure montre, que quand des silex pénètrent au milieu de ces poches en forme de boyaux, ils se mêlent au sable de la manière la plus irrégulière.

La preuve du creusement des poches postérieurement au dépôt des sables et de la descente des substances meubles est parfaitement mise en évidence dans ces coupes de Saint-Quentin. On y voit des couches de silex sous des pentes de

75, 80, 85 degrés (voir fig. 3 et 4); des couches d'argile sableuse grise (*l*) ou d'argile ligniteuse (*m*) y sont plissées et contournées de telle manière que l'on pourrait se croire dans les terrains primaires (fig 3). On y constate aussi que les couches supérieures de sable qui se sont enfoncées ont une inclinaison moindre au centre de la poche que sur les parois. C'est un fait dont nous avons vu des exemples dernièrement dans les poches d'altération creusées dans les sables de Bruxelles.

L'origine de la mince couche d'argile brune qui tapisse les parois de la craie pourrait soulever quelques difficultés. Provient-elle de la craie? Ne serait-elle pas le reste de l'ancien sol végétal? Ces deux hypothèses sont admissibles. Mais je suis plus disposé à la considérer avec M. Dewalque comme de l'argile entraînée par l'eau et ayant filtré à travers les sables (1).

Les plus beaux exemples de puits naturels que j'ai vus, sont ceux de la craie de Saint-Martin-au-Laert, près de Saint-Omer (pl. IX, fig. 7). Le tuffeau n'y a guère que 1 à 2 mètres d'épaisseur, et remplit des puits étroits de plusieurs mètres de profondeur. La couche d'argile qui tapisse la craie est très-mince. Les silex ne sont pas bien abondants, ils pénètrent peu dans les poches, et cette disposition fournit encore une preuve que le remplissage des poches est postérieur à leur dépôt.

Tous ces silex sont usés, verdis et corrodés à leur surface. Il n'en est pas de même à la carrière de Longuenesse (fig. 8) où les silex sont de deux natures, les uns également verdis et usés ont été roulés par les eaux, les autres, ayant encore leur croûte blanche, sont en place et déchaussés.

Une autre carrière des environs de Saint-Omer, située sur la rive droite de l'Aa à Helfaut (fig. 9), montre bien comment a pu avoir lieu ce mélange. Un banc de silex formait la surface

(1) Bull. Ac. Roy. de Belg., XXX, p. 7.

de la craie lors de l'invasion de la mer tertiaire, celle-ci roulait d'autres silex qui se déposaient sur les silex en place. Postérieurement, il s'est formé quelques poches où l'on trouve avec les silex roulés, des silex qui ont été simplement déchaussés et séparés de la craie lors de la formation des poches.

A l'ancien four à chaux de Cysoing la craie est recouverte par de l'argile sableuse qui est la base de l'argile de Louvil, aussi les poches, quoique nombreuses, sont peu profondes, car l'argile se laisse difficilement pénétrer par les eaux pluviales. Elles contiennent des silex corrodés, noircis, mais relativement peu usés et très-semblables, sous ce rapport, à ceux de l'argile à silex. Peut-être ont-ils la même origine ; car la craie sous-jacente (craie à *Micraster breviporus*) est très-riche en silex. Cependant, ils ont été remaniés par les eaux tertiaires ; ils sont mélangés d'une grande quantité de petits galets noirs, à surface chagrinée, caractéristiques des premiers dépôts tertiaires dans le Nord. Dans une de ces poches on voit qu'un lit de silex plats intercalés dans la craie a été brisé, et ses fragments effondrés se reconnaissent encore au milieu des silex usés et corrodés qui remplissent la poche (fig. 10).

2° L'existence d'une couche imperméable au-dessus de la craie empêche la formation des poches.

Dans les diverses carrières que l'on voit aux environs de St-Omer, entre Blandecques et Helfaut, la craie est recouverte par du tuffeau entremêlé de couches d'argile.

Au four à chaux de Blandecques, on voit la coupe suivante (fig. 11) :

B Tuffeau sableux. 4m
D Tuffeau cohérent argileux en bancs horizontaux contenant à la base des silex usés.
C Craie avec silex.
S Lits de silex dans la craie.

La surface de séparation de la craie et du terrain tertiaire est parfaitement horizontale, bien qu'il y ait des silex roulés à la base du tuffeau, on ne voit pas un seul silex remanié sur place. Ainsi, la présence de silex à la base du tuffeau ne suffit pas pour déterminer la formation des poches ; il faut, en outre, que les eaux pluviales puissent arriver jusqu'à la craie et, sous ce rapport, les couches argileuses *D* y mettent un obstacle absolu.

A la carrière Leroy sur Helfaut, le tuffeau inférieur est moins argileux que dans la carrière précédente, et il contient à la base des silex très-nombreux; cependant il n'y a pas de poches. C'est qu'il y a, au-dessus du tuffeau sableux, une couche d'argile noire épaisse de 2^m qui arrête aussi les eaux pluviales.

Dans une carrière voisine (fig. 9), où cette couche d'argile manque, il y a quelques poches. On distingue nettement les silex usés, corrodés, verdis, qui ont été roulés par les flots tertiaires, et déposés dans le tuffeau de ceux qui ont été déchaussés par les eaux pluviales. Dans cette carrière, comme dans la carrière figure 11, les ravinements antétertiaires se sont arrêtés à un banc de silex ; dans un point, où les silex de ce banc étaient très-pressés, ils ont pu préserver la craie contre toute altération ultérieure. (Voir fig. 8).

De même, à la gare de Lens, la craie est recouverte par 2 m. de tuffeau, et, au-dessus de celui-ci, il y a une couche d'argile plastique imperméable. Elle a empêché les eaux pluviales de pénétrer jusqu'à la craie; aussi la surface supérieure de celle-ci est parfaitement plane.

3° La présence d'un banc de silex formant la surface supérieure de la craie est un obstacle aux poches, ce qui prouve bien que ces accidents sont dus à des eaux superficielles, pénétrant de haut en bas.

J'en ai trouvé un exemple à Vendeuil : sous le tuffeau un

banc de silex massifs, épais de 20 centimètres, constitue la partie supérieure de la craie : il n'a pu être entamé par les eaux pluviales ; aussi, n'y a-t-il pas de poches, bien que la surface supérieure du banc de silex soit verdie, et comme si elle avait été longtemps exposée à l'air, et qu'il y ait à la base du tuffeau, sur les silex en place, d'autres silex roulés.

4° La position des silex, qu'ils aient été ou non roulés par les eaux tertiaires détermine localement la position des poches.

A Laon (fig. 12), la craie est recouverte par le tuffeau dont la base est formée par une argile sableuse peu perméable, contenant de petits galets noirs, des dents de squales, etc., mais pas de gros silex. On n'y voit généralement pas de poches. Toutefois, lors de notre dernière excursion, nous en avons trouvé une. Elle correspondait à un amas exceptionnel de gros silex, et se terminait inférieurement en une fente ou poche étroite, qui était remplie de sable argileux et de petits galets noirs.

Je ne doute pas que la présence des silex en ce point en facilitant le drainage, ait déterminé la formation de la poche. C'était encore le seul point de la carrière où l'eau filtrait à travers l'argile sableuse.

Lors de notre excursion à Mons, M. Cornet nous a montré des poches creusées à la surface de la craie brune de Cyplies. L'action des eaux pluviales chargées d'acide carbonique est très-manifeste, car tout le calcaire de la craie brune a été dissout, il n'est resté que les particules phosphatées qui sont exploitées pour engrais. Il en résulte que si l'on vide ces poches complètement, l'on s'assure que, loin d'être des cheminées comme on l'a souvent cru, elles sont complètement fermées dans le bas. Le tuffeau pénètre dans les parties de la craie phosphatée absolument comme dans les

poches de la craie blanche. En un mot, le phénomène est le même d'un côté comme de l'autre. Or, nous avons constaté que chacune de ces poches correspondait à la présence d'un ou de plusieurs gros silex à la base du tuffeau.

5° L'action de l'eau pluviale doit s'étendre à tous les calcaires. Tous doivent avoir leur surface perforée et creusée de poches, lorsqu'ils se sont trouvés dans des conditions convenables.

Je laisse de côté ce qui concerne les calcaires jurassiques dont M. Barrois doit nous entretenir, pour me borner à donner quelques exemples tirés des calcaires primaires.

A St.-Remy-Chaussée (fig. 13) on voit dans une carrière au-dessus du calcaire carbonifère une couche de marne sableuse verte avec silex, surmontée de sable : je rapporte la marne et le sable aux terrains tertiaires. Ils remplissent des poches à la surface du calcaire, et dans l'une de ces poches l'inclinaison atteint 85°.

Au hameau d'Estrées à Bachant (fig. 14), j'ai observé à la surface du calcaire une poche bien plus intéressante. Elle a 5 m. de profondeur et 1 m. de large dans le haut. La surface du calcaire carbonifère est enveloppée d'une couche très-mince d'argile rouge comparable pour la disposition à l'argile brune qui tapisse souvent la craie. Dans l'intérieur de la poche, il y a du sable argileux avec des silex. Ceux-ci forment un cordon régulier au contact du sable et de l'argile avec une inclinaison presque verticale. Comme dans beaucoup de points que j'ai signalés pour la craie, l'amas de silex est plus épais sur le bord de la poche que dans son intérieur ; ce qui s'accorde parfaitement avec l'idée qu'ils y ont glissé peu à peu avec les sables.

La théorie de M. Boussinescq me semble donc prouvée par toutes les observations que j'ai faites. Toutes s'accordent avec l'idée d'un creusement des poches de haut en bas, et

aucune ne permet de faire appel à des conduites d'eaux thermales ou à des failles quelconques.

L'argile à silex soulève encore bien d'autres problèmes sur lesquels je n'ai pu encore me faire une opinion. Telle est l'origine de l'argile qui accompagne les silex. Je la crois détritique ; mais s'est elle déposée en même temps que les silex ou leur est-elle postérieure ? Il faudrait pour se prononcer des coupes fraîches sur une certaine étendue ; c'est ce que les circonstances ne m'ont pas encore offert.

M. **Potier** présente les observations suivantes :

Dès 1855, Elie de Beaumont considérait comme la base du tertiaire inférieur le conglomérat de silex des environs de Guise, Landrecies, etc.; mais il le rangeait dans le miocène, et considérait comme équivalent des argiles à meulières, non-seulement le bief de Picardie, mais les argiles à silex de Normandie, du Pays Chartrain, du Perche, et du Sancerrois ; cette manière de voir, démontrée inexacte par les travaux de MM. Hébert et Triger pour le Perche, ceux de M. Douvillé pour le Sancerrois, était basée sur l'opinion de Dufrénoy, qui, méconnaissant le caractère crétacé des sables des environs du Mans et guidé par l'analogie d'aspect des collines du Perche, et de celles de la forêt de Rambouillet, avait assimilé les sables à ceux de Fontainebleau, et les argiles à silex aux argiles à meulières.

MM. **Ch. Barrois, Ortlieb, Ladrière,** prennent part à la discussion au sujet de l'argile à silex.

M. Ch. Barrois fait la lecture suivante :

Sur l'étendue du **système tertiaire inférieur** *dans les* **Ardennes** *et sur les* **argiles à silex,**

Par le Dr **Charles Barrois.**

—

SOMMAIRE :

§ I — *Introduction.*

Les couches tertiaires du bassin Parisien ont eu une extension superficielle plus vaste, que celle que nous leur connaissons de nos jours. Elie de Beaumont [1], M. Hébert [2], ont déjà appelé l'attention sur ces faits dans le Nord de la France, et M. Gosselet [3] a pu donner une carte montrant qu'à l'époque où vivait la *Nummulites lævigata*, la mer intérieure du bassin de Paris communiquait avec la mer qui couvrait les Flandres en traversant le département du Nord dans presque toute sa longueur.

On peut faire une observation semblable dans le département des Ardennes. Le terrain tertiaire a été découvert dans ce département par MM. Buvignier, Meugy et Nivoit [4]. Il

(1) E. de Beaumont : Observations sur l'étendue du système tertiaire inf. du Nord de la France, Mém. Soc. géol. de France, T. 1, p. 107. — 1833.

(2) Hébert : Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XII, p. 760, pl. XVI.

(3) Gosselet : De l'Extension des couches à *N. lævigata* dans le N. de la France, Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. 2, p. 51. 1873.

(4) Meugy et Nivoit : Carte géologique et agronomique de l'arrond. de Rethel, Paris 1876.

comprend d'après ces derniers géologues des sables à grains fins, gris ou jaunâtres, très-peu glauconieux, et des glaises gris-foncé, qui doivent être rapportées à la partie inférieure du système Landénien supérieur; ils ont constaté sa présence dans les communes de Fraillicourt, de Seraincourt, de Logny-lès-Chaumont, de St.-Fergeux et d'Hannogne. Ces couches sont en réalité beaucoup plus étendues; les dépôts tertiaires se sont avancés beaucoup plus loin dans les Ardennes que l'océan de la craie, réputé pourtant si profond; j'étudierai en outre dans les pages suivantes, certaines particularités du gisement des couches tertiaires de cette région. Elles appartiennent toutes au système Landénien de Dumont (Suessonien inférieur de d'Orbigny).

Le Landénien est très-bien développé dans les collines du Laonnais, ces collines sont les derniers contre-forts du massif tertiaire de l'Ile-de-France; en face, sur la grande plaine crayeuse qui s'étend au N.-E. de Laon, on retrouve de nombreux monticules sableux (outliers), où nous étudierons la terminaison orientale des couches tertiaires inférieures, après avoir rappelé brièvement leur constitution dans les escarpements classiques du Laonnais.

§ II — *Terrain Landénien des collines du Laonnais.*

M. de Lapparent [1] a divisé ces couches de la façon suivante dans l'Explication de la feuille de Laon (n° 22) de la Carte géologique détaillée de la France.

1° Lignites pyriteux, grès à Cyrènes, sables blancs supérieurs.

2° Sables blancs ou rosés avec particules charbonneuses, poudingues et lits de galets, grès lustrés et calcaires lacustres.

---

(1) De Lapparent: Carte géol détaillée de la France, Paris, Déc. 1875.
» Observations sur les assises inférieures du T. Eocène dans le bassin de Paris. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. xxix, p. 82.

3° Sable glauconieux et gris ; faune de Châlons-sur-Vesle et de Bracheux.
4° Glauconie de La Fère à Arctocyon ; argile téguline de Laon et silex verdis.

A mesure qu'on s'approche davantage du bord oriental du bassin, et que l'on arrive vers Laon, Bruyères, St.-Erme, sur la feuille de Rethel (n° 23) de la Carte géologique de France, on constate que la division n° 2 devient plus épaisse ; il y a des grès à Mauregny-en-Haye, à Molinchart où on les exploite pour le pavage, à Montaigu il y a des cordons de silex roulés, à Versigny et à Montceau-les-Leups le grès devient un poudingue qui sert à l'empierrement. Ces sables avec grès et poudingue correspondent au Landénien supérieur des Flandres, aux couches de Woolwich et Reading d'Angleterre.

Les divisions 3 et 4 du Laonnais correspondent au Landénien inférieur ; ces divisions bien développées vers La Fère, sont déjà bien réduites vers Laon, elles disparaissent bientôt au-delà, tandis que le Landénien supérieur s'avance beaucoup plus loin. Le Landénien inférieur de la colline de Laon a été étudié par MM. Melleville et Hébert ; M. Melleville (1) avait donné en 1860 le nom d'*Argile de Vaux* à cette formation composée ici d'argiles sableuses impures épaisses de 4m à 5m, et exploitées pour la fabrication des tuiles et des briques à Vaux, Ardon, Semilly. M. Hébert a donné la liste des fossiles caractéristiques des *Argiles de Vaux*. Aux espèces citées, je puis en ajouter quelques autres : dans les grandes carrières de craie du faubourg de Vaux, on voit au-dessus de la craie l'*Argile de Vaux* ravinée et en partie remaniée par le limon qui la recouvre ; la limite entre ces deux formations est marquée par un lit de fossiles continu où n'ont été conservées que les formes les plus solides, telles que *Ostrea bellovacina*, des ossements généralement brisés et de nombreuses

(1) Melleville : Descript. géol. de la mont. de Laon. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XVII, p. 712

dents de poisson, parmi lesquelles j'ai pu reconnaître : *Lamna elegans*, Ag., *Otodus obliquus*, Ag. *Otodus Rutoti*, Wink., *Otodus striatus*, Wink. Toutes ces espèces se trouvent dans le Landénien inférieur de la Belgique.

§ III. — *Lambeaux Landéniens des collines et des poches, de l'Aisne et des Ardennes.*

A l'est du Laonnais, le Landénien supérieur devait former autrefois une nappe continue au-dessus de la plaine crayeuse; on ne le trouve plus aujourd'hui qu'à l'état de lambeaux isolés, tantôt sur les points culminants des plateaux (outliers), tantôt sur les flancs des coteaux, où leur présence a été rapportée par M. de Lapparent à des effondrements.

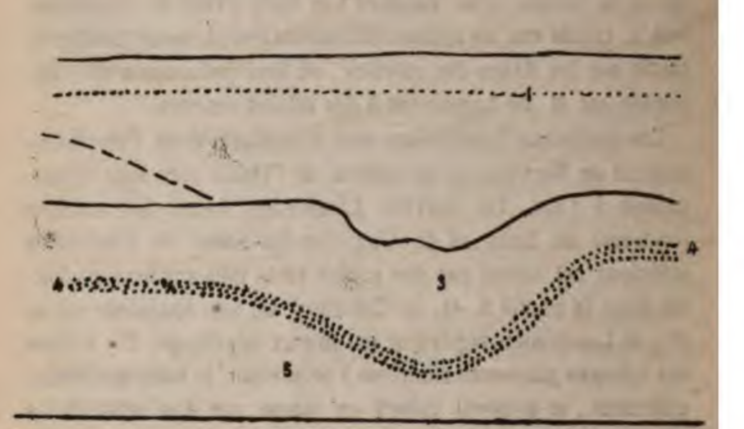
Ces lambeaux Landéniens sont abondants dans l'arrondissement de Vervins ; je les suivrai de l'Ouest vers leur terminaison à l'Est. Le Terrain Landénien forme les collines (outliers) de Sons et de Châtillon-lès-Sons ; le Landénien inférieur est formé par des sables verts très-argileux exploités dans la partie S.-O. de Châtillon, où son épaisseur est de 3^m ; le Landénien supérieur est mieux développé, il y a dans ces villages plusieurs sablières à ce niveau, le sable est blanc, quarzeux, et souvent coloré en jaune par des infiltrations ferrugineuses, il atteint une épaisseur de 7^m ; le niveau d'eau de ces villages se trouve à 10^m de profondeur dans les sables argileux verts. Près l'église de Sons, on voit de nombreux grès mamelonnés, ils sont identiques aux *Grès d'Ostricourt* du département du Nord [1], et comme eux se trouvent ordinairement à la base du limon : on en a la preuve dans la briqueterie entre Sons et Châtillon où le limon exploité sur 5^m d'épaisseur, montre vers sa base un assez grand nombre de grès Landéniens. On trouve encore ces grès dans la même

(1) Gosselet. Constitution géol. du Cambrésis, Soc. d'émulation de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

position à l'est du bois de la Haye, dans le bois de Berjaumont, ainsi qu'à Barenton-sur-Serre.

Les sables du Landénien supérieur sont exploités à La Neuville-Housset, au N. de Housset, au S. de Chevennes, à La Hérie-la-Viéville, au N.-O. de Sains, à Richaumont; quelques-unes de ces sablières méritent de fixer l'attention, telle est celle qui est ouverte au sud de Richaumont à l'est de la route :

Coupe I.

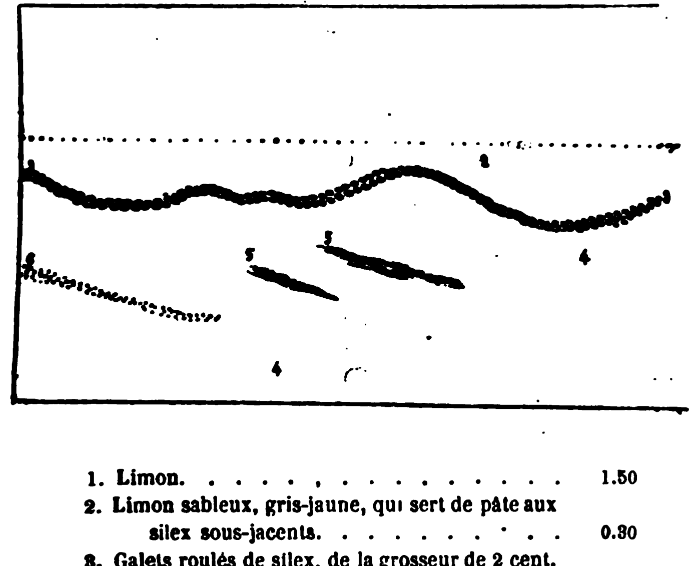


1. Limon, altéré à la partie supérieure	2m à 2m50
2. Limon panaché	
3. Sable jaune et gris.	1.50
4. Argile ligniteuse, gris-noir	0.15
5. Sable jaune quarzeux	2.

Il faut remarquer dans cette carrière le pli indiqué par l'argile ligniteuse, c'est un accident sur lequel nous aurons à revenir plus tard. Une petite sablière au N. de la Neuville-

Housset, devant la route de Sains, présente une variété remarquable dans les éléments qui y sont exploités :

Coupe II.



1.	Limon.	1.50
2.	Limon sableux, gris-jaune, qui sert de pâte aux silex sous-jacents.	0.30
3.	Galets roulés de silex, de la grosseur de 2 cent. cb	0.10
4.	Sables quarzeux, blanchâtres et argileux à la partie supérieure, bruns et très-ferrugineux au milieu, blancs avec des lits jaunes à la base (Landénien supérieur)	2.00
5.	Lits minces et irréguliers de Lignites	0 02
6.	Lit de sable à gros grains de quartz : les grains de la grosseur d'un pois, rappellent singulièrement les sables grossiers Aachéniens de Sars-Poteries.	0 04

Cette sablière paraît ouverte au premier abord dans des sables ferrugineux avec lits blanchâtres, mais étudiée de

près on y reconnait des plissements et des indices de fausses stratifications.

Les sablières de Lemé fournissent également des coupes intéressantes, telle est la suivante qu'on peut relever à l'est de Lemé, à la cote 180 :

Coupe III.

A. Limon			1m
B. Poche d'argile bigarrée avec grès d'Ostricourt, et meulières à *Nummulites*.			
1. Sable jaune (Landénien supérieur). . . .			0.50
2. Sable blanc	id.	. . . .	1.
3. Argile ligniteuse noire	id.	. 0.10 à	0 15
4. Sable blanc	id.	. . . .	1.
5. Sable jaune	id.	. . . .	1.50
6. Petits galets de silex			0.10
7. Sable vert (Landénien inférieur)			3.

Les sablières à l'ouest de Voulpaix présentent une coupe analogue aux précédentes : ces sablières ont déjà été décrites par MM. Rogine [1], Papillon [2] de Vervins, je les ai visitées à plusieurs reprises, et M. Gosselet a bien voulu m'y accompagner, je les crois suffisamment connues pour pouvoir en

(1) F. Rogine : Notes sur la Géol. de la Thiérache. La Thiérache 1872-76.

(2) Papillon : L'Argus Soissonnais 1868.

donner ici une coupe d'ensemble théorique, qui pourra être prise comme le type de toutes les sablières de cette région :

Coupe IV.



1. Craie à silex noirs en bancs parallèles ; la craie de toute cette région est horizontale, je ne connais qu'une seule exception à cette règle au N. de Soize. La limite entre la craie et l'argile à silex, est on le voit, très-irrégulière ; elle a été représentée du reste d'une façon très-exacte par M. Rogine dans la Thiérache.
2. Argile brune à silex entiers. La position des *Argiles à silex* sous les sables Landéniens a été reconnue par M. Gosselet ; d'après ses observations, cette position est constante dans la Thiérache, le Vermandois et le Cambresis (1) ; on peut s'en persuader comme M. Gosselet me l'a montré, en faisant ouvrir des tranchées au fond des sablières de cette région, à Laigny, Voulpaix, Fontaine-lès-Vervins, Landouzy-la-Cour.

(1) Gosselet : Constitution géol du Cambrésis ; Soc. d'émul. de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

Gosselet : L'Etage Eocène inf. dans le N. de la France et en Belgique, Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. 2, 1874, p. 598.

3 Sable vert argileux, très-glauconieux (Landénien inférieur). Il est très-bien visible dans les sablières de Voulpaix, ainsi que les couches supérieures ; son épaisseur est de 1m

4. Lit de galets de silex roulés ; son épaisseur varie de 0,30 à 0,05 et son inclinaison s'élève jusqu'à 39 et 42 degrés.

5. Sable blanc avec lits jaunâtres colorés par l'oxyde de fer, épaisseur 2m à 3m ; c'est le Landénien supérieur, j'y ai trouvé des fragments de bois silicifié.

6 Argile grise et rouge, panachée, avec blocs de de grès Landéniens mamelonnés, et meulières à *Nummulites lævigata* : Cette argile appartient au limon inférieur, elle ravine les sables Landéniens, son épaisseur varie de . . . 2m à 3m

7. Limon, épais de . . . . 1m à 2m

Les sablières de la Thiérache en poches dans la craie, présentent donc les mêmes caractères que celles du Vermandois étudiées par M. de Lapparent (1) : « Sur les bords des poches on voit le tuffeau glauconieux en couches inclinées suivant les parois, ce qui prouve bien que ces gisements proviennent d'un effondrement des sables tertiaires dans des cavités produites par la dissolution de la craie. A la Terrière, près du Catelet, l'argile lignitifère forme un V au milieu de la masse de ce sable ». M. de Lapparent suppose donc que les couches tertiaires primitivement horizontales se sont effondrées dans des cavités produites par la dissolution de la craie ; le lit de galets roulés des sablières de Lemé et de Voulpaix apporte un argument à sa théorie : ces galets roulés ont dû s'étaler sur une surface plane, ils n'auraient pu rester en équilibre sur des plans inclinés de 42° pour former par leur agglomération le petit lit que nous observons.

(1) De Lapparent : Explication de la Feuille de Cambrai (Carte géologique détaillée de la France).

A Vervins, les *argiles à silex* atteignent leur plus grand développement ; c'est aux environs de cette ville qu'on trouve les dernières traces du Landénien inférieur, *argiles vertes de Vaux*, au-delà vers l'Est on trouve directement au-dessus de l'argile à silex des sables blanc-jaunâtre, que l'on ne peut distinguer des sables du Landénien supérieur. A Landouzy-la-Cour, Ouest de la rue Férée, il y a plusieurs sablières, elles sont ouvertes dans les sables blancs du Landénien supérieur, mais on rencontre encore vers le fond et avant d'arriver à l'argile à silex, environ 1m de sable verdâtre, qu'on doit rapporter au Landénien inférieur. Dans le limon au haut de ces sablières, il y a de nombreux blocs de grès mamelonnés Landéniens, remaniés ; on en trouve à la même position de Landouzy à Laigny, où il y a de plus de de nombreux blocs de poudingue à galets de quartz du même âge. Au N. de Vervins et à l'O. de la ferme de Longpré est une sablière aujourd'hui abandonnée, où MM. Papillon et Rogine (1) ont trouvé dans les grès du Landénien supérieur une flore très-riche. M. Watelet (2) en a décrit quelques formes sous les noms suivants :

Bambusium Papilloni.
Poacites Heeri.
» *obsoletus.*
» *protogeus.*
» *deletus.*
» *paucinervis.*
Cyperites carinatus.
Amomophyllum tenuis.
Myrica angustissima.
Myrica verbinensis.
» *attenuata.*
» *Roginei.*
Ficus degener.
Platanus Papilloni.
Gervillea Verbinensis.
Dryandroides Roginei.
Sterculia Verbinensis.

Dans toute la région compris entre Vervins et Rozoy-sur-Serre, ainsi que dans tout ce canton de Rozoy, on trouve des

(1) Rogine : Note sur la Géol. de la Thiérache La Thiérache, Vervins 1872-76.

(2) Watelet : Description des plantes fossiles du bassin de Paris. Paris. 1866.

sables identiques par leurs caractères minéralogiques aux sables du Landénien supérieur ; ils sont toujours ici en relation avec l'argile à silex. On les rencontre parfois au haut des plateaux, mais le plus souvent sur le versant des coteaux : je les ai reconnus à St.-Gobert, Cilly, Burelles, Agnicourt, Montloué, Fraillicourt, Seraincourt, Logny-lès-Chaumont, Hannogne, St.-Fergeux, Soize, Rozoy, Rubigny, Vaux-lès-Rubigny, Vigneux, Braye-en-Thiérache, Coingt, Cuiry-lès-Iviers, Iviers et à Jeantes-la-Ville ; comme ils se présentent partout avec les mêmes relations stratigraphiques, je ne décrirai ici que les coupes d'un intérêt spécial.

On peut constater la superposition du sable à l'*argile à silex*, au N. de Fraillicourt, à Chéry, et à l'est de la ferme Saint-Georges à Rozoy. Toutes ces sablières sont recouvertes par le limon ; il y a généralement passage insensible du limon au sable, celui-ci étant jaune et argileux à sa partie supérieure, il contient souvent à l'état remanié des grès du landénien supérieur; ce n'est qu'au fond des sablières qu'on arrive sur des sables plus blancs, superposés à l'argile à silex.

Une sablière à 1 kil. au N. de Au-delà-de-l'Eau (commune de Fraillicourt), donne la coupe suivante, de haut en bas :

1	Limon argileux rougeâtre	1ᵐ.
2	Limon sableux rougeâtre, passant insensiblement au précédent et devenant de plus en plus sableux à sa base, où se trouvent des galets roulés de quartz	2ᵐ.
3	Sable blanc, rubané de veines jaunes ferrugineuses	1ᵐ.

De là, le chemin qui descend au bourg d'Au-delà-de-l'Eau, montre 4 à 5 mètres de sable argileux rougeâtre, sous lequel se trouvent 0,50 d'argile compacte rougeâtre avec nombreux silex non roulés, qui pénètre dans la craie en poches irrégulières.

Le sable landénien supérieur est bien développé dans la commune de Jeantes-la-Ville ; c'est un sable argileux jaune brunâtre qu'on exploite au haut des côtes de toute cette région, à Coq-Banni, à la Longue-Rue-de-Haut, à la Sablonnière, à la Sèche-Epinette ; en descendant de ces points élevés vers les parties basses, on passe sur l'*argile à silex*, épaisse ici de plusieurs mètres, et exploitée pour l'entretien des routes.

L'*argile à silex* a des caractères différents à Montloué, et à Cilly, les silex y sont bien moins abondants ; au N. de Cilly, vers la ferme Baltazar, la craie est immédiatement recouverte par une argile rougeâtre très-sableuse, avec peu de silex, et petits galets de quartz laiteux. On peut faire une remarque générale sur l'argile à silex du canton de Rozoy, dans la région comprise entre le Hurtaut R. et la Brune R., et qui s'étend au Nord jusqu'à Jeantes-la-Ville ; cette remarque consiste en ce que l'*argile à silex* n'y présente pas les mêmes caractères sur les hauteurs des plateaux et sur leurs versants : elle est moins épaisse, moins riche en silex, et plus sableuse sur les hauteurs ; elle est au contraire plus épaisse et beaucoup plus chargée de silex sur les versants. Ce fait ne paraît pas spécial à cette région, M. Lodin a fait une remarque analogue dans le N.-O. du bassin de Paris, il dit en effet [1] : « Les proportions relatives de silex et d'argile sont fort variables ; la première atteint son maximum sur les pentes rapides des vallées, où l'action des eaux a dû tendre toujours à enlever l'argile. Aussi le bord du plateau est-il souvent composé d'un amas de silex dénudés où la culture des bois peut seule réussir ; le milieu du plateau est occupé, au contraire, par un dépôt plus argileux. » On doit la même observation à M. Hébert [2] « Il n'y a pas complète identité entre l'argile à

(1) Lodin : Du mode de formation des Terrains superficiels. Bull. Soc. Linn. de Normandie, 3e sér. T. 2, 1878, p. 7.

(2) Hébert : Ondulations de la craie dans le Nord de la France. Annal. des Sciences géol. T. VII, No 2, p. 41 1876.

silex des hauteurs et celle des dépressions. Les silex sont plus petits dans la première, l'épaisseur du dépôt est toujours moindre. On peut donc admettre également que l'argile à silex des hauteurs provient de bancs de craie plus élevés dans la série. » L'explication proposée par M. Hébert s'applique mieux à la région de Rozoy, que toute autre.

Il faut encore remarquer avant de quitter cette région, les caractères particuliers de stratification du sable ; les sablières de Burelles, Montloué, Rozoy, semblent présenter de fausses stratifications comme celles des formations torrentielles, les sables sont rubanés de blanc et de jaune : ce n'est qu'une apparence due aux degrés différents de décomposition des granules de limonite disséminés dans ces sables. On en a de bons exemples dans des sablières au Sud de Rozoy, sur la route de Noircourt, où j'ai relevé la coupe suivante :

Coupe V.



1 Limon jaune.
2 Limon panaché.
3 Sable blanc et brun à fausses stratifications, grains de limonite.

A l'est du canton de Rozoy-sur-Serre, et de la région que nous venons de parcourir, on trouve encore des sablières, preuves de l'extension ancienne du Terrain landénien de ce côté. A Rocquigny, près la Sorobinette, il y a une argile sableuse rougeâtre, sous le limon. A Blanchefosse, à l'est des Grands-Caillaux, j'ai pris la coupe suivante :

Coupe VI.



1 Argile avec silex brisés et galets de quartz. . . . 0,30
2 Poches de sable blanc et jaune rubané . . maximum 1,50
3 Argile noire ferrugineuse, au contact des dièves. . 0,03
4 Dièves (marne Turonienne).

En suivant la grande route des Grands-Caillaux vers le Poteau de la Férée, on rencontre une carrière ouverte dans la craie, on y voit de haut en bas :

1 Argile à silex . . . . 1m.
2 Argile grise tertiaire, ressemblant aux dièves crétacées, avec concrétions calcaires blanches pulvérulentes. 0,50
3 Craie blanche dure sans silex (Turonien supérieur). 4m.

Au haut de la côte, au N. du Mélier, une sablière rappelle exactement celles des environs de Rozoy ; il y a de haut en bas :

1 Sable brun argileux, devenant de plus en plus sableux vers le bas, et contenant des fragments de silex patinés . . . . 2^{m}.
2 Sable blanc un peu rubané de jaune . . . . . . 1^{m}

La plus remarquable sablière de cette région est celle qui est ouverte au haut du signal de Marlemont, j'y ai dirigé récemment une excursion de la Faculté des Sciences de Lille. Cette sablière (*A* de la coupe), située au sommet de la butte, montre de haut en bas :

1 Limon avec fragments de silex, galets de quartz, et blocs de grès siliceux du Landénien supérieur. Ces grès ne sont pas roulés, ils ont des formes irrégulières, et semblent corrodés extérieurement, il en est dont le volume a plus de 1^{m}.cb. Ce limon recouvre toute la colline, on trouve les mêmes grès tertiaires sur toutes les pentes environnantes, au-dessus de la glauconie cénomanienne et de la gaize ; les plus gros blocs ne sont pas au sommet, mais bien sur les pentes et dans les vallées voisines où ils se sont éboulés lors du démantèlement des couches tertiaires qui couronnaient la colline.
2 Sable jaune, blanchâtre, quarzeux, exploité pour les constructions. — Voulant m'assurer des rapports de ce sable landénien avec l'*argile à silex*, je fis creuser un trou au fond de la sablière précédente : l'épaisseur du sable n'est pas considérable, elle est de 8^{m} au plus ; la partie inférieure du sable est argileuse et jaune sur 0,20, on arrive en dessous sur une argile compacte vert-clair avec nombreux silex entiers ou peu brisés, non remaniés ; l'épaisseur de cette *argile à silex* est de 0,30, on arrive en-dessous sur une argile grise plastique sans silex.

On peut continuer cette coupe dans la grande marnière de la butte de Marlemont ; cette carrière est voisine de la précédente et est indiquée sur la carte de l'Etat-Major (*B* de la coupe VII). On y voit de haut en bas :

3 Argile vert-clair, jaunâtre par places, avec nombreux silex. C'est l'argile que j'avais trouvée sous le sable, en creusant dans la sablière . . . . 0,50 à 1m.

4 Argile compacte grise, ressemblant aux Dièves crétacées et devenant verdâtre lorsqu'elle est mouillée. . . . 2,50

5 Craie blanche, tendre, compacte, sans silex ; *Inoceramus undulatus, Micraster breviporus. Terebratula semi-globosa* . . . . 10m.

Ces couches, visibles dans la partie centrale, changent sur les côtés de cette carrière, qui est très-étendue, l'argile grise (No 4) diminue d'épaisseur et disparait dans les parties de la carrière ouvertes sur les pentes de la colline ; ici l'argile à silex (No 3) repose directement sur la craie, cette argile devient brunâtre, elle pénètre dans la craie en poches irrégulières.

La coupe suivante montre la structure de cette colline du signal de Marlemont :

Coupe VII.

Le membre le plus inférieur du Terrain tertiaire des Ardennes-Françaises est donc l'argile grise de Marlemont (No 4 de la coupe), et de la Férée (No 2 de la coupe de la

Férée) ; elle n'a pas une grande extension, car en dehors de ces deux points, je ne l'ai retrouvée qu'à Wadimont et à Basse-Chaourse. Au Sud de Wadimont, il y a $0^m.10$ d'argile plastique gris verdâtre entre le Terrain crétacé et l'*argile à silex ;* au Sud de Basse-Chaourse il y a 0,05 d'argile vert-noirâtre dans la même position. Cette *argile de Marlemont* est la couche désignée par M. Gosselet (1) dans le département du Nord sous le nom d'*argile de Louvil.* D'après les observations de M. Potier (2) dans cette région : « Le contact de la craie et du Terrain tertiaire est très-irrégulier et témoigne d'érosions locales assez fortes, antérieures au dépôt de ce dernier terrain ; c'est dans les cavités ainsi produites que se sont accumulées, avec la plus grande épaisseur, les glaises, mélangées ou non de silex, de l'assise e_v (argile de Louvil). » Cette observation, que l'*argile de Louvil* remplit des dépressions, est intéressante en ce qu'elle nous permet d'expliquer comment certaines collines tertiaires, comme celle du signal de Marlemont par exemple, ont pu être conservées. C'est en effet un fait établi aujourd'hui que les dénudations agissent toujours avec le plus d'intensité sur les plis anticlinaux, les anticlinaux sont rasés et les synclinaux respectés par les agents atmosphériques, aussi a-t-on beaucoup d'exemples de montagnes actuelles formées par d'anciens plis synclinaux.

L'*argile de Louvil*, accumulée dans des sortes de petits bassins, a par suite, en réalité, une disposition synclinale et les dénudations ont agi moins rapidement en ces points, que dans les parties voisines de ces dépressions où le dépôt d'argile était moins épais : cette disposition explique la conservation des couches sous les synclinaux d'argile, et par suite, l'existence présente de collines isolées.

---

(1) Gosselet : Esquisse géol. du département du Nord, Lille, 1879.
(2) Potier : Feuille de Lille, carte géol. détaillée de la France.

De l'Argile à silex : L'Argile à silex qui repose sur la craie des Ardennes et de l'Aisne, en l'entamant d'une manière irrégulière et bizarre, a les mêmes caractères et doit avoir la même origine que les *argiles à silex* que l'on trouve tout autour du bassin de Paris, et qui ont donné lieu partout à d'assez vives controverses ([1]).

La position des *argiles à silex* de la Thiérache, du Vermandois, a été fixée par M. Gosselet ([2]), elle est inférieure aux sables Landéniens.

Au dessus des calcaires corallien et oxfordien des Ardennes, il y a des argiles brun-rougeâtre contenant non plus les silex de la craie, mais les fossiles siliceux des terrains sous-jacents; leur origine doit être attribuée à une même cause que les *argiles à silex*. Les exemples en sont fréquents dans les régions coralliennes de l'Yonne ([3]) et des Ardennes; car

---

(1) *Raulin et Leymerie* : Statistique géologique du départ. de l'Yonne, p 259. 1858.

Ebray : Note sur le mode de formation des poudingues de Nemours. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XVII, p. 695. 1860.

Laugel : Note sur l'âge des silex et des grès dits Ladères. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér, T. XIX, p. 153. 1861.

Hébert : Sur l'argile à silex, etc. . . . . du N.-O. de la France. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XIX, p. 453. 1862.

» Observations sur les principaux éléments du T. quaternaire et sur l'âge de l'argile à silex. Bull. Soc. géol de France, 2e sér., T. XXI, s. 58 et 180. 1863.

De Lapparent : Note sur un poudingue manganésifère observé dans le pays de Bray. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér. T. XXIX, p. 333. 1872.

Lennier : La Géologie normande, Revue scientifique no 9, p. 194. Septembre 1877.

Meugy : Sur le terrain qui recouvre le plateau d'Othe. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. I, p. 150.

(2) *Gosselet* : Constitution géol. du Cambrésis. Soc. d'émulation de Cambrai, T. XXVIII et XXX.

(3) *Cotteau* : Argiles ferrugineuses de l'Yonne. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. XXVIII, p. 199. 1871.

c'est dans ces argiles qu'on trouve les magnifiques oursins et polypiers coralliens qui ornent toutes les collections : on peut s'en persuader aisément dans les Ardennes à Puiseux, Novion-Porcien, Wasigny, Mesmont, Wagnon, etc. Parfois on trouve dans les argiles brunes qui ravinent des formations calcaires, des fossiles calcaires dont le test est spathique, ou même des blocs plus compactes de la formation calcaire elle-même ; la coupe suivante en donne un exemple, elle est prise au N. de Haut-Lanzy (commune de Vieil-St-Remy) au contact des *argiles brunes* et de la marne oxfordienne à oolithes ferrugineuses :

Coupe VIII.



1. Argile brun foncé, avec fossiles oxfordiens à test spathique. 0 50
2. Marne calcaire oxfordienne à oolites ferrugineuses; l'argile a pénétré irrégulièrement dans la marne en laissant en place un banc compacte de l'Oxfordien 2m

Les *minerais de fer en grains* (1) qui remplissent les fentes

(1) *Thirria :* Minerais de fer de la Haute-Saône. Annales des Mines, 2e sér T. V p. 5. — Bull. Soc. géol. de France, T. VI, p. 32, etc.
Alexandre Brongniart : Mém. sur les minerais de fer en grains. Ann. des Sc. nat. T. XIV, p. 431. 1828.
Sauvage et *Buvignier :* Statist. géol. du dép. des Ardennes, p. 392.
Jacquot : Descript. géol. de la Moselle, Ann. des Mines, 4e sér., T. XVI, p. 446.

et les boyaux des calcaires oolithiques des Ardennes appartiennent à cette même série de formations. Leur âge est rendu plus incertain par l'absence de sables tertiaires en place dans cette région ; mais cependant il y a entre les *minerais de fer en grains* et les *argiles à silex*, des relations sur lesquelles il est bon d'appeler l'attention.

En général, dans les Ardennes, la craie à silex est recouverte et ravinée par un manteau d'*argile à silex*, les calcaires oolithiques sont recouverts par une argile brun foncé, très-ferrugineuse, passant au *minerai de fer en grains* dans les fentes des calcaires. J'ai remarqué que l'argile à silex au-dessus de la craie, passait parfois à un *minerai de fer en grains* dans les fentes de la craie ; et que par contre l'*argile ferrugineuse* qui recouvre l'oolithe s'y trouve en poches semblables à celles de l'*argile à silex*.

Je citerai comme exemple, la coupe que j'ai relevée à l'Est de Rubigny (Ardennes), entre Rubigny et la cense Boudesocq :

Coupe IX.



Lory : Descript. géol. du Dauphiné, T. I, p. 388.
Levallois : Sur le minerai de fer en grains, Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XXVIII, p. 183.
Grüner : Sur les minerais de fer en grains, B. S. G. F., 2e sér., T. XXVIII, p. 200.

1. Argile brune à silex. 0.50
2. Craie blanche à silex cornus noirs. . . . . . . 6.

La ligne sinueuse noire qui, partant de l'*argile à silex* à droite de cette coupe, pénètre irrégulièrement dans la craie jusqu'à une profondeur de 5^m, est un amas d'argile brun foncé, épais de 0,002 à 0,05 et contenant des grains de limonite, ainsi que des éclats de silex très patinés; il passe entièrement par places au *minerai de fer en grains.*

Un autre exemple, vu à Aouste (Ardennes) sur le calcaire oolitique, montre l'argile brune compacte ferrugineuse formant des poches irrégulières; les sables du gault qui le recouvraient primitivement en couches horizontales (puisque ce terrain est partout horizontal dans cette région) sont en couches inclinées, comme l'indique la figure :

Coupe X.



1. Sables du gault, remaniés postérieurement, et présentant une apparence de stratification.
2. Argile brun-foncé compacte.
3. Calcaire blanc de la grande-oolithe (Forest marble).

Ces poches tapissées d'*argile brune*, recouverte par des sables en couches inclinées, rappellent certes les sablières du Vermandois et de la Thiérache, effondrées dans les cavités de la craie, où elles reposent sur l'*argile à silex.*

En outre de ces *argiles à silex* inférieures au Terrain tertiaire, il en est d'autres, avec silex, grès et meulières à Nummulites, qui reposant à Voulpaix, Marlemont, etc., sur les sables Landéniens, sont plus récentes. Il y a donc des argiles à silex de divers âges, soit qu'elles procèdent les unes des autres par voie de remaniement, ou qu'elles soient produites par l'action des mêmes agents à différentes époques. La question d'âge peut donc être considérée comme locale; la question d'origine s'impose ici comme la question fondamentale, qu'il faudrait d'abord résoudre : D'Archiac (1), Melleville (2), Falsan (3) ont considéré les *argiles à silex* comme une formation alluviale ou diluvienne; MM. de Mercey (4), J. Martin (5), Collenot (6), de Cossigny (7) comme une formation glaciaire; la plupart des géologues y voient un dépôt chimique. D'après cette opinion, qui est la plus répandue, l'argile à silex résulte d'une action chimique opérée sur place, aux dépens de la craie sous-jacente, par des eaux acides qui ont fait disparaître les éléments non siliceux de la roche. Cette dissolution peut être attribuée à l'action prolongée des eaux pluviales, ou peut être rapportée à des phénomènes éruptifs. MM. Hughes (8), Whitaker (9), Codrington (10) sont d'accord

---

(1) *D'Archiac* : Descript. géol. de l'Aisne, p. 185.

(2) *Melleville* : Bull. Soc. géol. de France.

(3) *Falsan* : Sur l'origine de l'argile à silex des environs de Macon et de Châlon, Châlon-s/-Saône 1878.

(4) *De Mercey* : Sur l'argile à silex. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. I, p. 134 et 193. 1872-73.

(5) *Jules Martin* : Sur les argiles à silex de la côte Châlonnaise. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér.. T. IV. p. 653.

(6) *Collenot* : Ibid. T. IV, p. 656.

(7) *De Cossigny* : Sur l'argile à silex d'Allogny (Cher). Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. IV, p. 230.

(8) Prof. *Hughes* : Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. XXII, p. 402.

(9) *W. Whitaker* : Mem. of the geol. Survey of England. Vol. IV.

(10) *T. Codrington* : Mag. of the Wilts, archæol. and nat. hist. Soc., Vol. IX, p. 167.

à penser que le lit de silex verdis qui se trouve partout dans le sud de l'Angleterre entre le tertiaire et la craie, est dû à la dissolution des parties supérieures de la craie, postérieurement au dépôt des *Sables de Thanet* (Landénien), par des infiltrations d'eaux atmosphériques chargées d'acide carbonique. M. Dowker (1) croit que cette *argile à silex* s'est formée par décomposition de la craie, pendant que cette craie était émergée entre le crétacé et le tertiaire. MM. Green (2), H. B. Woodward (3), Bischoff (4) considèrent aussi l'action chimique des eaux pluviales comme suffisante pour produire l'argile à silex. Cependant les objections faites à cette théorie, dès 1863 par M. Hébert, n'ont pu encore être écartées ; M. Hébert (5) s'exprimait ainsi : « Dans quelques cas particu-
» liers, on pourra se rendre compte de l'origine de ces
» poches d'une manière assez satisfaisante en admettant
» simplement l'action des eaux atmosphériques chargées
» d'acide carbonique sur des calcaires plus ou moins argi-
» leux. Mais en Touraine, où la craie est si grossière, si
» chargée de particules sableuses, et où existent de si épais
» dépôts d'argile à silex, comment se fait-il que cette argile
» ne contienne ni sable ni impureté, pas autre chose que les
» silex de la craie sous-jacente ? En outre, dans les plaines
» du Perche où cette argile a souvent 40m de puissance,
» qu'on estime l'épaisseur de la craie dissoute nécessaire pour
» la production d'un tel résidu ! » M. Damour (6) a cherché qu'elle serait la quantité d'acide nécessaire pour dissoudre une pareille masse de calcaire, et il est arrivé à ce résultat

(1) *G. Dowker* : Geol. Mag., Vol. III. p. 210, 239.
(2) Prof. *A. H. Green* : Physical Geology. p. 96. London 1877.
(3) *H. B. Woodward* : Geology of England, p. 361.
(4) *Bischoff* : Géologie chimique, III, p. 194.
(5) *Hebert* : Observations relatives à la période quaternaire. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XXI, p. 183.
(6) *D'Archiac* : Mém. de la Soc. géol. de France, 2e sér., T. II. p. 135. 1845.

que 1^{mcb} de craie pure exigerait pour se dissoudre $4^{m}229^{cb}$ d'acide chlorhydrique liquide à 1,19 de densité. Cet acide, affaibli par une quantité d'eau égale à 50 fois son volume, conserverait encore une action décomposante sensible sur la craie. Ainsi, pour dissoudre le parallélipipède dont nous venons de parler, il aurait fallu plus de 4 fois son volume d'acide chlorhydrique, en supposant que cet acide ait été le dissolvant. Il faudrait faire entrer en action, pour expliquer ainsi la formation de l'*argile à silex* des centaines de milliards de mètres cubes de cet acide ; hypothèse devant laquelle l'imagination recule.

Les analyses de la craie du bassin de Paris de MM. Savoye [1] et Duvilier [2], en montrant que cette roche contenait 94 à 98 °/₀ de carbonate de chaux, avec 2 à 6 °/₀ de matières argilo-sableuses, fait voir combien serait considérable l'épaisseur de la craie dissoute pour produire l'*argile à silex*. Dans cette hypothèse enfin, on ne peut comprendre comment l'argile à silex de la base du Landénien repose parfois sur des argiles tertiaires, à Marlemont, à La Férée, comme je l'ai observé, ou sur le calcaire grossier de Mons, comme l'ont reconnu MM. Cornet et Briart [3].

Ces difficultés ont porté plusieurs géologues français à admettre pour les argiles rouges de ce terrain une origine éruptive, ils croient que les sables qui sont en relation avec elle, ont une semblable origine. M. de Lapparent [4] a expliqué de cette manière les *argiles à silex* du Nord de la France: d'après lui cette action chimique s'est exercée avec son maximum d'intensité au voisinage des failles, et son

---

(1) *Savoye* Mém Soc. des Sciences de Lille, 3e sér., T. VIII, p. 427.— 1870.

(2) *Duvilier* : Mém. Soc. Sciences de Lille, 4e sér., T. III, 1876.

(3) *Cornet* et *Briart* : Bull. Acad. Royale de Belgique, 2e sér. T. XXII, 1866, p 8.

(4) *De Lapparent* : Bull. Soc. géol. de France, T. IV, p. 672. 1876.

centre le plus actif paraît avoir été la région des plateaux de l'Eure, où MM. Potier et Douvillé [1] ont signalé d'incontestables éruptions, en filons, de sables et d'argiles ; enfin ces phénomènes chimiques semblent avoir continué pendant toute la période tertiaire, mais ont eu leur principal développement après le dépôt des calcaires de la Beauce.

Pour M. de Lapparent, à qui on doit tant de vues ingénieuses sur cette question, l'*argile à meulières ou à silex* du Nord de la France, est un grand dépôt chimique, dont la masse ne saurait être séparée de cette ancienne éruption tertiaire des plateaux de l'Eure. Mais si l'on peut comparer l'*argile à meulières* du Nord (supérieure au Landénien), aux argiles éruptives de Beauce (postérieures au calcaire de Beauce), on ne peut en faire autant des argiles à silex du Nord, inférieures aux sables Landéniens ; on est ainsi amené à admettre avec MM Delafond [2], Arcelin [3], qu'il y eût dans le bassin de Paris des éruptions argileuses avant le dépôt du T. Tertiaire ; il y aurait ainsi deux époques d'éruptions de ce genre ! M. de Lapparent [4] n'admet pas que l'*argile à silex* soit de formation antérieure au Landénien : c'est à tort,

---

(1) *Potier* et *Douvillé* : Note sur le Terrain de sable granitique et d'argile à silex. — Comptes-rendus Acad. Sciences, 6 mai 1872.

Douvillé : Note sur la faille de Vernon. Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XXIX, p. 472. 1872.

Potier : Comptes-rendus de l'Assoc. française à Bordeaux, 1872, p. 495.

Guyerdet : Sur les Sables éruptifs . . . . etc. — Comptes-rendus de l'Assoc. française à Lyon, août 1873.

(2) *Delafond* : Sur les Argiles à silex de la côte Châlonnaise. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. IV, p. 665.

(3) *Arcelin* : Les formations tertiaires et quaternaires de Mâcon. Ann. de l'Académie de Mâcon, 1877.

(4) *De Lapparent* : Sur la relation des failles et des gisements Eocènes du N. de la France avec l'argile à silex. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér.. T. IV, p. 350.

d'après lui, que l'on croirait les sables éocènes plus récents que le cordon d'argile à silex qui les sépare de la craie. Ce cordon, dont l'origine est purement chimique, a pu et dû se former sous les sables déjà déposés. Cette explication vraisemblable pour certains cas particuliers où les sables tertiaires superposés à l'*argile à silex*, se trouvent comme à Voulpaix descendus dans des poches, ne peut être admise comme générale, ainsi elle ne peut se soutenir dans les exemples précités de Mons, de Marlemont et de La Férée, où les *argiles à silex* inférieures aux sables Landéniens, reposent sur des couches sans silex, postérieures à la craie. Ces coupes montrent de plus qu'il a dû ici y avoir un transport des silex, puisque ceux-ci ne se trouvent pas dans le substratum, ce transport n'a pu être considérable puisque les silex de ces argiles sont entiers ou à peine brisés, comme l'ont remarqué tous ceux qui les ont étudiés.

Parmi toutes les hypothèses émises sur l'origine des argiles à silex, quelle est celle qui paraît la plus vraisemblable dans la Thiérache? Je ne trouve aucun appui dans cette région à la théorie qui rapporte l'origine de l'*argile à silex* à des phénomènes éruptifs; l'examen microscopique de cette argile montre que tous les éléments sont clastiques, les plus abondants étant de gros grains de quartz roulés; et le ciment, de la limonite avec un peu d'argile. La théorie qui rend compte du plus grand nombre de faits observés, bien qu'elle ne pare pas à toutes les objections, est celle qui invoque l'action lente des eaux pluviales; M. Gosselet a fait faire un vrai progrès à cette théorie en appelant l'attention sur la façon dont les silex de la craie avaient dû se disperser après l'époque crétacée, et comment les amas de ces silex avaient formé postérieurement un drainage naturel, approfondi tous les jours par les eaux qui s'y amassent.

Avant de continuer l'exposé de mes recherches sur le T. Landénien des Ardennes, je résumerai en quelques mots

les relations stratigraphiques des *argiles à silex* de la Thiérache et des parties voisines des Ardennes :

1° L'*argile à silex* de la Thiérache est inférieure aux sables Landéniens, elle repose tantôt sur la craie à silex, tantôt comme à Marlemont et à La Férée sur une argile tertiaire comparable à l'argile de Louvil (Nord).

2° Les argiles avec fossiles siliceux qui recouvrent les calcaires coralliens et oxfordiens ont la même origine et probablement le même âge que les argiles à silex.

3° Les *argiles à silex* du canton de Rozoy, ne présentent pas des caractères identiques sur les hauteurs et dans les dépressions : les silex dominent sur les coteaux, l'argile est plus sableuse et moins épaisse sur les hauteurs.

4° Les argiles à meulières, grès et silex, de la Thiérache, recouvrent les sables Landéniens, elles sont donc plus récentes que les *argiles à silex* précédentes : elles remontent à l'époque quaternaire.

§ IV. — *Terrain Landénien des Ardennes en blocs remaniés sur place.*

C'est aux environs de Marlemont, que j'ai reconnu les derniers affleurements des sables Landéniens vers l'est du bassin de Paris ; les couches de cet âge ont eu toutefois de ce côté une extension beaucoup plus considérable. Dans toute la Thiérache, comme dans le Vermandois et le Cambrésis, on trouve à la base du limon qui recouvre les sablières éocènes, des grès mamelonnés siliceux ou des poudingues à galets de silex ; ces grès sont en blocs anguleux, ils n'ont pas été roulés, et ne diffèrent en aucune manière de ceux que l'on trouve en place dans le sable sous-jacent. Ces grès ont été

étudiés déjà par d'Archiac (1), MM. Hébert (2), Gosselet (3), de Lapparent (4). On a admis depuis leurs travaux, que ces grès comme les meulières à nummulites qui les accompagnent parfois, sont les témoins de couches anciennes, aujourd'hui complètement détruites, et qui avaient été remaniées sur place à l'époque diluvienne.

Dans la Thiérache, ce remaniement n'a affecté qu'une partie des sables Landéniens, on trouve des grès dans ce sable et dans le limon qui le recouvre. A mesure qu'on s'avance à l'Est dans les Ardennes, le sable Landénien diminue progressivement d'épaisseur, bientôt il disparaît, complètement enlevé par les dénudations, et les seules traces qui restent de son ancienne existence sont les blocs de grès mamelonné et de poudingue qui se trouvent remaniés sur place à la base du limon. J'ai suivi ces blocs dans une partie des Ardennes, ils se trouvent dans cette région dans les mêmes conditions que les silex à *Nummulites lævigata* dans l'Aisne et le Nord : on pourrait donc aussi reconstituer cet ancien dépôt, et rétablir la carte de son extension primitive, comme M. Gosselet l'a fait pour la formation des meulières à *Nummilites lævigata* (5).

J'ai cherché ces blocs de grès dans les Ardennes : les terrains régulièrement stratifiés de cette partie du bassin de Paris forment comme on le sait, une série de bandes concentriques, disposées de telle sorte que les bandes extérieures correspondent aux couches les plus anciennes ; on verra

(1) *D'Archiac :* Description géol. du départ. de l'Aisne.

(2) *Hébert :* Bull. Soc. géol. de France, 2e sér., T. XII, p. 760, pl. XVI.

(3) *Gosselet :* Descript. géol. du Cambrésis. Soc. d'Émul. de Cambrai.

(4) *De Lapparent :* Sur les gisements de sable et d'argile plastique du Vermandois et du Cambrésis. Bull. Soc. géol. de France, 3e sér., T. II, p. 131. 1874.

(5) *Gosselet :* De l'extension des couches à *Num. lævigata* dans le N. de la France, 3e sér., T. II, p. 51. 1873, pl. III.

jusqu'où s'étendait le T. Landénien, en parcourant successivement les formations de plus en plus anciennes, jusqu'à celles où on ne trouve plus de blocs de grès tertiaires.

Nous avons suivi plus haut les sables Landéniens, jusque sur le terrain Turonien de Marlemont, où nous avons déjà indiqué l'existence de blocs de ces grès à la base du limon, et au-dessus des sables tertiaires. On trouve des blocs semblables au sud du moulin de Cuiry-les-Iviers, à Soirmont, à Sery, et au moulin de la Maladrie près Sery. Ces grès, qui passent ici aux Quarzites, sont très-connus sous le nom de *cailloux* dans la région; ils y sont très-recherchés pour l'entretien des routes, et préférés aux Quarzites Siluriens eux-mêmes, tant ils sont durs et résistants.

Sur le terrain Cénomanien, j'ai trouvé des blocs de quarzite tertiaire au sud de Mesmont, ainsi qu'à la côte 122 au Sud de Beaumont-en-Aviotte.

Les blocs de quarzite se suivent sur le terrain Albien ; j'en ai observé au haut des côtes au Sud de Saulces-aux-Tournelles, sur les hauteurs au N. du bois de Liart, et aux environs de la ferme de Bel-Air.

Ces blocs ne sont pas rares sur le terrain Corallien, et sont conservés en plus grand nombre encore sur les affleurements Oxfordiens. Au Ronceau (Vieil-Saint-Remy), il y a au haut de la côte des blocs de quarzite mamelonné, qui présentent des empreintes de racines ; il en est de même au N. de Haut-Lanzy, au S. de Bas-Lanzy. J'ai encore observés des blocs de ces quarzites à la Bergeoterie dans la tranchée de la route de Neuvizy, à la côte 203 au S. de Vieil-Saint-Remy, à 1 kil. au N.-E. de Vieil-Saint-Remy, à 2 kil. au S-O. de Launois, à la côte 182 au S. de Margy, à Puiseux, et dans la grande forêt de Signy-l'Abbaye à l'est de Maranwez. Dans le bois au N. de la ferme Saint-Martin (Wagnon), ainsi qu'au S. des Forges (commune de Wagnon),

on trouve avec les quarzites précédents, compactes, d'autres blocs de poudingue ferrugineux.

Ces poudingues sont formés d'une immense quantité de galets roulés de silex, transformés en jaspe jaune-brun, de la grosseur de 3 cent. cb.; ces blocs ne sont colorés que superficiellement par un enduit ferrugineux, en les brisant on reconnait que les galets sont reliés par un sable blanc quarzeux : ces poudingues sont identiques à ceux que l'on trouve en place dans le Landénien à Versigny et à Montceau-les-Leups.

Les collines formées de calcaires oolitiques sont également parsemées dans les Ardennes de blocs siliceux landéniens. J'en ai vu au Sud de Laval d'Estrebay, au N. de La Cerleau, à la côte 226 au S. de La Cerleau, à l'O. de Prez, dans le bois du Hailly entre Neufmaison et Val-Content, aux environs de Logny-Bogny et vers Martinsart, à la côte 285 au S. d'Aubigny, à la côte 315 à Malgré-Tout (Villaine-Vaux-Lépron), à l'Arbre-de-la-Paix au S. de Remilly, au N.-O. de Cernion; à l'est d'Estrebay j'ai trouvé avec des quarzites des blocs de poudingue à galets de jaspe.

L'oolithe dans les Ardennes repose sur le Lias, peu épais, et on passe immédiatement ensuite sur les affleurements paléozoïques. Ces anciens plateaux de l'Ardenne, sont également jonchés de blocs siliceux identiques à ceux que nous venons de suivre sans interruption depuis le bassin tertiaire Parisien. Je les ai vus en de nombreux points, à l'E de Levrezy, au signal d'Asfeld près Givet, où ils ont donné lieu à discussion (1) lors de l'excursion de la Faculté des Sciences en 1877. Ils ont été signalés depuis longtemps dans cette région; dès 1833 M. Clère avait observé que l'une des plus hautes sommités des Ardennes françaises, près du

(1) Annal. de la Soc. géol. du Nord, T. IV, 1877, p. 219.

moulin de Revin, entre Fumay et Rocroi, était couronnée par un poudingue ferrugineux (1). MM. Sauvage et Buvignier (2), témoignent également de la fréquence sur le terrain ardoisier des Ardennes, de poudingues composés de galets quarzeux, de galets du terrain lui-même et d'une pâte siliceuse ou ferrugineuse ; ces poudingues étant placés horizontalement sur les couches inclinées du terrain : on en a de nombreux exemples dans les bois de Revin et de Fumay, au-dessus de l'un des ponts suspendus de Revin, auprès de Sécheval, etc.

On les avait rapportés avec doute à la période tertiaire mais aussi au terrain diluvien, au terrain Aachénien, et parfois même au terrain oxfordien. Ce n'est qu'en les suivant pas à pas, et en montrant, comme nous l'avons fait, la dissémination régulière et uniforme de ces blocs siliceux, ainsi que leurs relations avec les affleurements tertiaires qu'on pouvait prouver leur continuité primitive avec ces couches tertiaires et arriver ainsi à fixer leur âge. Ce qui avait fait surtout hésiter au sujet de l'âge de ces quarzites épars sur les plateaux primaires et secondaires des Ardennes, c'est qu'ils n'ont pas conservé la même structure lithologique que les grès qui se trouvent dans dans la région tertiaire. Tandis que les blocs de la région tertiaire sont des grès véritables, formés de grains de quarz clastiques, à ciment siliceux et ferrugineux, voici comment Sauvage et Buvignier (3) décrivent les blocs de même âge qui reposent sur les roches plus anciennes des Ardennes : « Ce sont des blocs de grès très-dur, grisâtre, à grains fins ; ils ont des formes

---

(1) E. de Beaumont : Mém. Soc. géol. de France, 1re sér. T. I, 1833, p. 110.

(2) Sauvage et Buvignier : Stat. géol. du département des Ardennes, p. p. 57 et 415.

(3) Sauvage et Buvignier : Statistique géol. des Ardennes, p. p. 297 et 375.

aplaties, irrégulières, à arêtes vives, ou ne présentant que des courbures sur les bords ; quelques-uns sont percés de trous arrondis qui semblent être l'extrémité de *trous de pholades.* »

Ces grès durs sont de véritables quarzites : ils n'ont jamais été roulés comme l'attestent leurs formes irrégulières, simplement arrondies et émoussées sur les bords ; certains blocs ont même conservé des surfaces mamelonnées, si caractéristiques des grès Landéniens. En brisant ces blocs on reconnaît que beaucoup d'entr'eux présentent à leur intérieur des traces d'impressions irrégulières dichotomes, qui rappellent des impressions de racines ; on en voit de semblables sur les grès landéniens des sablières du Pas-de-Calais, où M. Bertrand lors de la réunion extraordinaire de la Société à Givenchy, les a reconnues pour des racines. On peut également s'assurer que les trous de ces quarzites, comparés par MM. Sauvage et Buvignier à des *trous de pholades,* sont en relation avec les extrémités de ces racines, c'est-à-dire les points où elles se terminent à la surface des blocs. L'altération des grès, leur durcissement, et leur passage au quarzite, est un résultat d'influences extérieures, ayant agi d'abord à la surface des grès, puis ayant pénétré à l'intérieur, le long des creux laissés par les racines ; ces creux en s'agrandissant, formèrent ces *trous de pholades.* On a facilement la preuve de ce durcissement graduel, prenant son origine à la surface, en cassant les blocs exploités à Marlemont : on reconnaît que quelques blocs sont de véritables grès au centre, et qu'ils deviennent de plus en plus durs vers la surface ; j'y ai ainsi trouvé des échantillons de grès, couverts d'un simple revêtement de quarzite de $0^{m}.02$. Marlemont on s'en souvient, est sur la craie, et la localité la plus occidentale où l'on trouve des blocs de quarzite tertiaire ; à mesure qu'on s'avance de Marlemont vers l'est, on reconnaît que les blocs tertiaires sont de plus en plus altérés, la couche

de quarzite a souvent 0,20 et forme en entier les blocs qui reposent sur les Terrains primaires ; les soit-disant *trous de pholades* ont 0,10 de profondeur et on ne reconnaît plus les traces des racines. L'altération d'abord superficielle, devient donc de plus en plus profonde à mesure qu'on s'éloigne du bassin tertiaire parisien, et que les blocs ont été exposés plus longtemps à l'action des agents atmosphériques.

L'étude microscopique de ces blocs ne m'a pas permis de comprendre l'origine et le mode de formation de cette curieuse altération. La partie centrale des blocs de Marlemont, vue au microscope, est identique aux *grès des Lignites* du bassin de Paris ; elle est formée de gros grains de quartz roulés, clastiques, et polarisant vivement ; entre eux sont des intervalles irréguliers vides ou remplis de limonite et d'un peu d'argile. Les coupes de la partie corticale des blocs de Marlemont ne montrent plus que de rares gros grains de quarz roulés clastiques : cette roche vue à la lumière naturelle, paraît formée de très-petits grains de quartz à contours très-irréguliers et à angles très-vifs, ils paraissent noyés dans une pâte transparente, où nagent de nombreuses concrétions irrégulières de limonite. Ces concrétions de limonite sont généralement disposées en courants, grossièrement parallèles ; elles s'alignent le long des moins petits grains de quartz, et semblent montrer ainsi qu'elles se sont formées après le morcellement de ces grains. Ces préparations à la lumière polarisée, montrent que la pâte transparente, est elle-même entièrement formée d'excessivement petits grains de quartz : tous ces grains polarisent vivement, et indépendamment les uns des autres, il n'y a aucune orientation. La roche est donc une véritable poussière de quartz, en grains anguleux, rappelant ceux du limon ; leur petitesse est telle qu'on ne voit entre eux aucune lacune, aucun intervalle, ils forment ainsi une roche absolument compacte où la pâte est très-réduite.

Le signal de Marlemont a une importance capitale au sujet de ces blocs de quarzite, parce que cette colline nous montre à la fois le passage minéralogique des grès tertiaires aux quarzites, et la position des quarzites au-dessus de la craie et des sables Landéniens, comme de vrais grès tertiaires de l'Est du bassin de Paris. Ce fait a été reconnu par M. Buvignier, qui a lui-même relevé l'erreur qu'il avait commise dans sa carte géologique des Ardennes (1) : « Peu familiers, à cette époque, avec l'étude des terrains tertiaires, nous n'avons pas reconnu la nature des blocs siliceux et de la marne blanche du plateau de Marlemont, à la cote 296. Nous n'avions pas soupçonné alors qu'un lambeau de meûlière pût se trouver aussi éloigné des dépôts tertiaires aujourd'hui existants. » Ces blocs de grès de Marlemont avaient depuis longtemps attiré l'attention; Rozet (2) dès 1830, les avait étudiés, et les avait regardés comme des blocs erratiques venus de l'Ardenne, avant le creusement des vallées.

Nous devons conclure des faits précédents que les blocs de quarzite qui sont disséminés sur les plateaux secondaires et primaires des Ardennes, sont la continuation des grès Landéniens du bassin Parisien, comme les blocs de meulières à *Nummulites* sont la continuation des calcaires grossiers du même bassin. L'extension des blocs Landéniens dans les Ardennes, a été plus vaste que celle des roches crétacées, puisque les silex de la craie eux-mêmes, font défaut (3) sur les affleurements jurassiques et paléozoïques qui limitent vers l'Est le bassin de Paris.

(1 *Buvignier :* Sur la Carte géol. de la Marne. Bull. Soc géol. de France, 2e sér.. T. VIII, p. 415.

(2) *Rozet :* Notice géognostique sur quelques parties du départ. des Ardennes et de la Belgique. Annal. des Sciences nat., T. XIX, 1830, p. 142, 150 et 151.

(3) *Dumont :* Mémoire sur le T. crétacé de la Belgique, édité par M. Mourlon, Bruxelles 1878, p. 2.

Le Terrain tertiaire inférieur paraît avoir eu une extension considérable dans tout le bassin de Paris : sur les diverses ceintures de ce bassin, extérieures au terrain tertiaire, on retrouve en effet partout des blocs de grès Eocènes isolés, comme dans les Ardennes. Ils ont été décrits dans l'Aube par M. Leymerie [1] sous le nom de *grès sauvage*, aux environs de Chartres par M. Laugel [2] sous le nom de *grès Ladères*, par M. Desnoyers [3] sous le nom de *grès druidique*. M. Ch. Martins [4] les a reconnus en Bourgogne, reposant autour d'Avallon sur le Lias, à Châtel-Censoir et à Clamecy sur le Corallien. On les rencontre presque partout sur la lisière méridionale de la Sologne d'après M. de Cossigny [5]. M. Hébert [6] les a vus, toujours avec le même faciès, dans la Touraine et dans l'Anjou. Ils se trouvent également autour du bassin de Londres, où ils sont désignés sous le nom de *Grey-Weathers* et de *Sarsen-stones* [7].

§ V. — *Conclusions*.

Le Landénien inférieur, glauconieux, ne se prolonge pas aussi loin que le Landénien supérieur au N.-E. du bassin de Paris.

Le Landénien inférieur des environs de Vervins est représenté par les *argiles de Vaux*, sables argileux verts, épais de 2m à 3m ; la base du terrain tertiaire dans les Ardennes est

(1) *Leymerie* : Statistique géol. du départ. de l'Aube.
(2) *Laugel* : Note sur l'âge des grès dits Ladères, B. S. G. F., 2e sér., T. XIX, p. 153. 1861.
(3) *Desnoyers* : B. S. G. F., 2e sér., T. XIX, p. 207.
(4) *Ch. Martins* : B. S. G. F., 2e sér., T. VIII, p. 481.
(5) *De Cossigny* : Sur l'argile à silex d'Allogny B. S. G. F., 3e sér., T. IV, p. 230.
(6) *Hébert* : B. S. G. F., 2e sér., T. XIX, p. 456
(7) *Ramsay* : Physical geol. of Great-Britain, p. 123.

formée par l'*argile de Marlemont*, argile plastique grise avec petites concrétions calcaires, épaisse de 2m50. — L'*argile de Vaux* est supérieure à l'*argile à silex*, l'*argile de Marlemont* est inférieure à cette *argile à silex*.

Le Landénien supérieur est représenté par des sables dans l'arrondissement de Vervins, le canton de Rozoy et dans la partie occidentale des Ardennes, de Marlemont à St.-Fergeux. Ces sables quarzeux, plus ou moins ferrugineux, présentent de nombreuses variations de couleur et de grosseur, qui rappellent les diverses variétés de sables dits *Aachéniens*. Les lits d'argile et de galets fortement inclinés, que l'on trouve dans ces sables, s'expliquent par la théorie des effondrements de M. de Lapparent.

L'argile à silex, sur l'origine de laquelle tant d'hypothèses diverses ont déjà été émises, nous semble avoir été produite dans l'Aisne et les Ardennes, par l'action lente des eaux pluviales, action qui se continue de nos jours sur les couches calcaires ravinées avant l'époque tertiaire. Cette *argile à silex* repose tantôt sur la *craie à silex*, tantôt sur l'argile de Marlemont; elle est inférieure comme M. Gosselet l'a prouvé, aux sables Landéniens. Il y a des relations entre ces *argiles à silex* et les *argiles brunes à fossiles siliceux*, ainsi qu'avec les *minerais de fer en grains*, qui recouvrent les terrains jurassiques des Ardennes; il faut au contraire en distinguer les argiles avec meulières à *Nummulites*, grès Landéniens et silex, qui recouvrent les sables Landéniens, et sont post-tertiaires.

Les grès Landénien supérieur, remaniés sur place à la base du limon, permettent de suivre très-loin vers l'Est les traces du terrain tertiaire. Ce terrain a dépassé de ce côté les affleurements du terrain crétacé, on trouve des blocs Landéniens sur l'Oxfordien des environs de Vieil-St.-Remy, sur l'oolithe d'Estrebay à Thin-le-Moutier, et plus loin encore jusque sur le massif paléozoïque des Ardennes à Revin et Givet. Ces

blocs siliceux du Landénien montrent dans cette région de curieuses modifications lithologiques, ils sont à l'état de grès dans la région crétacée, mais en s'avançant vers l'Est ils passent à l'état de quarzite. L'altération d'abord superficielle, devient de plus en plus profonde à mesure qu'on s'éloigne du bassin de Paris.

MM. **Potier** et **Gosselet** présentent quelques observations sur la lecture précédente.

M. **Gosselet** présente les observations suivantes :

Je désire profiter de la présence de M. Potier au milieu de nous pour lui demander des éclaircissements au sujet des différents limons qui sont indiqués sur la carte de France.

La carte de France présente pour les dépôts superficiels cinq couleurs :

A Dépôts meubles sur les pentes.
a^2 Alluvions modernes et tourbes.
a^1 Limon et gravier ancien des vallées.
P Limon et dépôts caillouteux des terrasses.
p Limon et dépôts caillouteux des plateaux.

Quels sont les caractères de ces divers dépôts? Est-il possible de distinguer minéralogiquement plusieurs espèces de limons? Le beau travail de M. Ladrière sur les limons des environs de Bavai répond affirmativement à cette question. Mais les distinctions reconnues par M. Ladrière sont-elles d'accord avec celles de la légende de la carte?

J'espère que M. Potier, qui a fait avec tant de soins la carte géologique des environs de Lille et de Douai, voudra bien nous dire en particulier comment il a distingué *p*, *P*, a^1.

Sont-ce les caractères minéralogiques qui l'ont guidé ou la disposition stratigraphique et topographique.

La carte géologique détaillée doit nous servir de base pour nos travaux ; il serait très-important pour nous, au moment où nous nous mettons résolûment à l'étude des limons, de savoir à quoi nous en tenir sur les divisions qui y ont été adoptées.

M. **Potier** répond :

Lorsque les cartes du Nord de la France ont été faites, Elie de Beaumont était encore à la tête du service de la carte géologique détaillée, et sa direction était aussi effective au point de vue scientifique qu'au point de vue administratif, et il y avait obligation pour tous ses collaborateurs de se conformer pour toutes les questions de principe, aux solutions adoptées par Elie de Beaumont et Dufrénoy dans la carte géologique générale au 500,000[e]. C'est ainsi que la lettre *P* indiquant l'époque pliocène ayant été appliquée aussi bien à des dépôts marins des bords de la Méditerranée, qu'aux alluvions anciennes de la Bresse, au limon qui couvre les hauts plateaux de la Normandie et de la Picardie, comme au limon hesbayen de Dumont, tous les limons du Nord de la France dûrent primitivement être figurés comme pliocènes. D'un autre côté, la lettre *a* devait caractériser les alluvions anciennes et modernes, et sur la carte qui figura à l'Exposition en 1855, le symbole a^2 étant affecté spécialement aux alluvions modernes, a^1 fut réservé pour l'alluvion ancienne, ou diluvium, dont le type était pris dans les vallées de la Seine et de la Somme. Dans la carte de 1855, tous les terrains superficiels du Nord étaient compris dans les catégories *p* ou a^1.

Or, cette manière de voir est, comme vous le savez, mal fondée ; il est certain que le limon hesbayen, que le limon du

Nord et du Pas-de-Calais reposent en beaucoup de points sur des dépôts plus grossiers qui renferment une faune quaternaire ; que cette faune existe dans le Nord, comme dans la vallée de la Seine, comme dans celle du Rhin ; il est devenu alors nécessaire d'introduire a^1 sur la carte et j'ai été autoriser à considérer et à colorier comme quaternaires toute la partie des limons qu'il était possible de prouver postérieure à des dépôts sableux quaternaires.

De même le type *A*, indiquant d'une manière générale des dépôts de remaniement de date très-récente, a été employé pour des limons qui tapissent le fond de petites vallées, et sont parfois portés jusque sur les tourbes.

On était ainsi arrivé à substituer à un limon unique une série de limons d'âges différents; dans la pensée d'Elie de Beaumont, ces derniers étaient des remaniements de son limon primitif pliocène, qui aurait couvert tout le Nord de la France antérieurement au creusement de toutes vallées ; à cette hypothèse, on pouvait objecter que les limons séparés par les lettres *p* et a^1 paraissaient identiques et produits par des causes analogues, et opposer une autre hypothèse, celle de la continuité des dépôts de graviers et de limons pendant un très-longue période ; mais il était, et je crois qu'il est encore impossible de démontrer, d'une manière rigoureuse, qu'il n'existe pas de limon antérieur à l'apparition de la faune quaternaire dans notre pays ; d'autant plus que l'exemple de Saint-Prest montre que le creusement des vallées a pu commencer à une époque où une faune, considérée comme pliocène, vivait dans nos régions ; j'ajouterai que je tiens de M. de Mercey qu'une défense, différant notablement de celle du mammouth, a été rencontrée sous le limon, sur les plateaux les plus élevés de la Picardie.

Il serait probablement plus facile, sans sortir de la région qui est spécialement l'objet des études de la Société géologique du Nord de décider si une autre hypothèse, qui con-

siste à admettre un limon unique, postérieur au diluvium à mammouth et à silex taillés, ne doit pas être rejetée, et si l'existence de grands plateaux de gravier certainement quaternaires et non recouverts de limon n'est pas un argument suffisant contre cette théorie.

Quoiqu'il en soit, une fois admis que les limons, comme les graviers qu'ils recouvrent sont d'âges différents, on comprendra l'introduction d'un terme nouveau représenté par *P* dans cette série, et destiné à mettre en évidence l'existence de graviers antérieurs à ceux dans lesquels la faune quaternaire a été rencontrée, et formant généralement des terrasses, dont l'existence a été invoquée plus d'une fois comme un argument en faveur de l'exhaussement par saccades de notre région

La subdivision en quatre termes, *p*, *P*, a^1 a^2, des terrains superficiels repose donc essentiellement sur des idées théoriques, dont la valeur ne pourra être appréciée que lorsque nous serons en possession de faits encore plus nombreux sur la période quaternaire ; ces distinctions faciles et nettes en certains points, devenant complètement arbitraires ailleurs.

Séance du 16 Juillet 1879.

Sont élus membres titulaires :

MM. **Duponchelle**, Étudiant en Sciences.
Rigaux, Henri, Archiviste de la ville de Lille.

M. **Charles Barrois** fait la communication suivante sur le **Terrain crétacé du bassin d'Oviédo** (**Espagne**) ; cette note est le résumé d'un Mémoire qu'il vient de

publier dans les *Annales des Sciences géologiques*, de M. Hébert (Paris 1879, T. X. Art. N° 1).

Le terrain crétacé pyrénéen se prolonge à l'Ouest dans les Monts Cantabriques jusque dans les provinces de Léon et d'Oviédo ; il s'étend au-delà du terrain jurassique, sur le Trias et sur les terrains paléozoïques. C'est la terminaison occidentale de cette bande crétacée, qui fait l'objet de cette étude.

Ce terrain se présente dans la province d'Oviédo dans deux conditions stratigraphiques distinctes : il forme des *outliers* dans les falaises, et il forme un grand bassin au centre du pays. Sa composition n'est pas la même dans ces deux régions. Les divisions inférieures visibles seulement dans les outliers, appartiennent au terrain Urgonien ; ce sont de bas en haut :

1° *Calcaire de Llanes* à Cérites (*C. Gassendi ?*)
2° *Calcaire de Luanco* avec *Nerinœa Titan*, *Caprotina Lonsdalii*, *Ostrea macroptera*, *Janira alava*, *Terebratella Verneuiliana*, *Waldheimia pseudo-jurensis*, *Cidaris malum*, *Heteraster oblongus*, *Orbitolina discoïdea*, *O. conoïdea*.

Les divisions supérieures existent seules dans le *grand bassin central* d'Oviédo, ce sont de bas en haut :

1° *Poudingue de Posada*, plus développé au Nord qu'au Sud du bassin, il représente le *Conglomérat de Camarade* des Pyrénées.
2° *Tuffeau de San Bartolomé* à *Ostrea Africana*. Cette couche contient les deux variétés d'*Orbitolina concava* de la Sarthe ; elle appartient au Cénomanien, qui n'a pas un beau développement dans la province d'Oviédo ; les fossiles de cette région rapportés à plusieurs reprises au Cénomanien, appartiennent à l'Urgonien ou au Turonien.

3° *Tuffeau de Castiello* à *Periaster Verneuili* (Turonien). A la base du Turonien se trouvent des marnes sableuses à *Ammonites Rochebruni*, *Am. Deverianus*, *Ostrea columba*, *Inoceramus labiatus*, *Periaster Verneuili*, *Terebratula inversa*; à la partie supérieure, il y a des calcaires compactes, alternant avec des bancs sableux jaunes : *Ostrea columba*, *Hippurites cornuvaccinum*, *Hippurites organisans*.

4° Marne rose de Norena : marne blanche avec taches roses, épaisse de plus de 40 mètres, et où je n'ai pu trouver de fossiles. Elles sont en stratification concordante avec le Turonien, et on peut y voir le représentant du Sénonien. Au-dessus du crétacé se trouvent à Oviédo des marnes gypseuses *éocène*, avec Planorbes et Limnées.

En résumé, le Terrain crétacé du bassin d'Oviédo est composé de deux séries de couches en stratification transgressive entre elles : la première série comprend l'Urgonien, elle est épaisse de 40 mètres ; la seconde comprend le Cénomanien et les divisions supérieures, et a 120 mètres d'épaisseur, elle atteint une extension superficielle bien plus considérable que la précédente.

M. Chellonneix lit la note suivante :

Note sur le **limon** *des environs de* **Lens**

par M. **Chellonneix**.

Lors de l'excursion extraordinaire de la Société à Lens, pendant que la plupart des membres exploraient les environs de Souchez, un petit groupe, dans lequel je figurais avec MM. Ladrière, Leroy, Debray et Savoye, revint examiner les affleurements de limon que l'on rencontre sur la route de Lens à Arras.

Nous avons visité d'abord la petite tranchée qui se trouve à la hauteur de Liauvette, où la Société s'était arrêtée le matin. Rappelons ce que l'on y voit :

1o	Limon supérieur ou terre à briques, avec ses caractères ordinaires	1m.
2o	En stratification parfaitement horizontale, Ergeron jaune-pâle, chargé de calcaire pulvérulent, mêlé de tout petits nodules de craie, et de fragments plus gros de craie roulée, de 1 c/m. ou moins de diamètre	2m.

La proportion du calcaire, soit friable, soit en nodules plus ou moins gros, est irrégulière dans la masse de l'Ergeron. Aussi les fragments de craie roulée sont manifestement plus abondants à la base, mais on en voit quelques-uns à la limite supérieure ; de même que le calcaire pulvérulent plus fin et parfois sans nodules se rencontre à la partie moyenne ; le calcaire abonde encore au point de jonction des couches, à l'état friable et en petits nodules.

En revenant de ce point vers Lens, à 100 mètres environ sur la droite, nous avons pénétré dans un chemin creux, faisant angle droit avec la grande route et conduisant à une petite chapelle. On y retrouve, s'élevant avec le terrain, le prolongement de l'Ergeron précédent, mais recouvert seulement, en quelques points, de 20 à 30 c. de terre arable.— A la surface du sol, qui domine la grande route de 2 à 3m., l'Ergeron, pétri de nodules de craie roulée, affleure dans les cultures, sans nul vestige de la terre à briques.

Sur le côté opposé de la route, à environ 500 mètres plus loin, au-delà d'un premier passage à niveau de la voie ferrée, le talus d'une côte de 6 à 7 mètres nous a donné une coupe plus intéressante et plus complète.

Sur quelques mètres d'Ergeron semblable à celui de la tranchée de Liauvette, dont celui-ci est encore le prolongement, nous avons revu la terre à briques et trouvé au

contact immédiat une ligne de séparation très-ondulée. marquée par un lit de silex brisés mêlé de quelques fragments de craie. Ces silex sont très-anguleux, décolorés et d'un volume de 1 à 2 c./m. c.

En gravissant le côteau au-dessus du même point, M. Ladrière a constaté que la terre à briques était surmontée à son tour d'un limon brun, argilo-sableux, rempli de silex brisés de taille moyenne, mélangés de quelques fragments de grés. Ce limon descend plus bas dans la vallée que la terre à briques, a fait remarquer M. Ladrière, et rappelle le limon brun à silex qu'il a rencontré sur le flanc des vallées, aux environs de Valenciennes. Il ne se montre que sur le versant du côteau faisant face au N.-E. à la ligne sinueuse de la Souchez. Il diminue d'épaisseur à mesure que l'on se rapproche de la colline et disparait bientôt, dans cette direction.

En ce point, comme aux environs de Valenciennes, ce dépôt ne se retrouve plus de l'autre côté de la rivière, où le terrain est moins accidenté.

M. Chellonneix, lit la note suivante :

Note sur les **deux limons,**

par M. **Chellonneix.**

Dans une note récente sur le terrain quaternaire, MM. Van den Broeck et Rutot nous prennent à partie en quelques points, d'une façon plus que vive, au sujet d'une allusion, pourtant assez discrète, à l'opinion qu'ils préconisent sur l'origine et l'âge communs de nos deux limons : la *Terre à briques* et l'*Ergeron*.

Mon collaborateur, M. Ortlieb, a présenté diverses objections aux idées émises dans cette note ; je viens en formuler quelques autres.

Je ferai d'abord observer à nos contradicteurs que la bonne opinion que l'on peut avoir de ses propres arguments ne suffit pas à les rendre indiscutables et que la *discussion* en toute matière ne peut que gagner à se produire en termes courtois.

Sur le fond même de la question, je ferai encore remarquer que leurs conclusions ne sauraient nous être indifférentes, bien qu'ils prennent soin de nous dire, dès leur exorde, qu'ils sont convaincus, pour ce qui regarde la Belgique, mais qu'ils ne veulent rien discuter en ce qui concerne le territoire français. Il est évident, en effet, qu'en matière de *limon*, comme en bien d'autres choses, ce qui est vrai en Belgique ne doit pas grandement différer de ce qui se produit dans notre contrée.

Or, malgré la bonne opinion que nous avons de l'expérience et de la science d'observation de nos confrères et les détails dans lesquels ils sont entrés dans leur communication, nous devons avouer tout d'abord, que nous n'en sommes pas arrivés à partager leurs opinions théoriques sur ce sujet.

Ainsi, ils semblent, en premier lieu, poser en principe qu'il ne se rencontre en superposition au Diluvium proprement dit, qu'un seul limon, c'est-à-dire un ergeron normal, simplement modifié sur place, dans sa partie supérieure, par des infiltrations d'eaux artificielles chargées d'oxygène et d'acide carbonique.

Cependant (laissons de côté les eaux *artificielles* dont on ne nous indique ni l'origine ni la trace), l'observation nous montre dans la région du Nord, en dehors du fond des vallées, et superposées au Diluvium, plusieurs séries de dépôts meubles de composition différente, à éléments généralement plus grossiers vers la base, et dont l'âge varie naturellement suivant la place qu'ils occupent dans la série.

Comme en Belgique, la Terre à briques, quand elle y figure en forme le couronnement ; l'Ergeron, tel que MM. Van den Broeck et Rutot le décrivent, constitue généralement le deuxième niveau ; mais il arrive aussi que celui-ci prend des caractères différents.

Ainsi, au lieu de calcaire simplement pulvérulent, il se charge de calcaire en rognons irréguliers, ou d'une quantité de petits nodules de craie roulée irrégulièrement répartis dans sa masse. Ce dernier fait se produit surtout dans le voisinage de la craie.

D'autres fois l'Ergeron simplement calcareux passe à sa partie inférieure à un état plus argileux et plus sableux et facilement délayable dans l'eau. Ce sont nos sables mouvants dans lesquels se présentent encore des concrétions calcareuses ou ferrugineuses.

Les sables mouvants tiennent aussi parfois à eux seuls, sous la Terre à briques, la place de l'Ergeron. Enfin, on trouve encore fréquemment dans la même situation, des couches franchement sableuses ou argileuses dans lesquelles on ne reconnaît pas encore les éléments grossiers du Diluvium proprement dit, et qui, suivant les localités, peuvent y correspondre exactement au limon calcareux des régions plus voisines de la craie.

Or, dans ces circonstances, dira-t-on que l'Ergeron quartzeux a pu se transformer en terre à briques? Il est plus commode, en effet, d'avancer que si l'on ne voit plus d'Ergeron calcareux sous celle-ci, c'est qu'il a été simplement décomposé, tout entier, par les eaux artificielles.

Je ne parle pas des dépôts recouvrant à leur tour le limon supérieur et ayant pu protéger celui-ci contre toute modification relativement récente par les agents extérieurs [1].

---

(1) Voir les communications récentes de M. Ladrière.

Examinons maintenant les arguments indiqués à l'appui de la théorie de l'âge commun de la Terre à briques et de l'Ergeron calcareux friable, le seul, semble-t-il, qu'on a voulu mettre en question.

D'après nos observations, ils offrent à leur point de contact une ligne, tantôt parfaitement horizontale sur une certaine étendue, tantôt plus ou moins sinueuse, et parfois, sur ce point même, un lit de silex brisés ou roulés.

Examinons ces différents cas.

Il me semble que la première de ces dispositions ne s'accorde guère avec l'hypothèse d'une décomposition sur place du calcaire primitif. Cette transformation par les influences précitées ne saurait être aussi complète, ni aussi uniformément limitée; et l'on devrait, à la base de la Terre à briques retrouver des traces de l'élément calcareux, plus importantes que celles qui constituent seulement, comme le dit la note de nos confrères : « une ligne le plus souvent diffuse, qui ne donne lieu qu'à une apparence trompeuse de séparation». C'est-à-dire, en tenant compte de la différence des milieux, qu'il y aurait lieu de trouver à cette limite, quelque incident analogue à ces poches d'altération, qui, dans les sables Bruxelliens, ont fait commettre à M. Lehon des erreurs si *grossières*, ou de constater du moins, dans l'épaisseur de la terre à briques, une proportion décroissante du sommet vers la base, de l'élément calcareux.

Or, on ne voit dans la couche supérieure nulle trace de l'infiltration des eaux, elle paraît au contraire parfaitement homogène à tous les niveaux, dans son élévation.

Le seul point où nous ayons indiqué quelque chose d'analogue est la première coupe que nous avons donnée des tranchées du chemin de fer de Tourcoing à Menin; et il s'agit, dans ce cas particulier, d'une zône d'argile remaniée, inférieure à la terre à briques.

Enfin, on ne remarque pas non plus dans cette dernière

des indices de dépression, tels que ceux qui devraient résulter de la destruction d'une partie aussi importante de ses éléments primitifs.

Dans le cas d'une ligne séparative simplement ondulée, les deux opinions, partant d'un point de départ différent, peuvent se soutenir.

La présence des silex roulés ou brisés à la limite des deux couches est, au contraire, un caractère franchement séparatif. Nous venons d'en trouver un exemple sur la route de Liauvette [1], et M. Gosselet en a constaté de semblables antérieurement. M. Potier a relevé le même fait dans ses excursions.

Enfin, l'Ergeron a fourni fréquemment, en outre de sa faune de mollusques terrestres et fluviatiles, des vestiges importants de la faune quaternaire. Nous pouvons en citer dans notre région : *Ursus ferox* (carrière de Beuvry, près de Béthune), *Elephas primigenius*, à Lempempont et à Sangatte, etc. On n'a jamais indiqué rien de semblable dans la terre à briques..

Pour conclure, nous dirons que tout en reconnaissant l'influence des causes extérieures d'altération, telles que celles des eaux pluviales (qui agissent encore aujourd'hui. comme elles ont dû le faire autrefois), sur les couches superficielles du sol, et surtout sur les couches perméables, nous ne sommes pas entièrement édifiés sur l'application trop absolue que l'on en veut faire à nos deux limons.

Que l'Ergeron, préalablement lavé, remanié, débarrassé de son calcaire par les eaux de transport, ait fourni les éléments de la Terre à briques : nous sommes tout disposés à l'admettre ; mais celle-ci nous paraît avoir été déposée telle qu'elle, où à peu près, sur l'Ergeron, ou sur les dépôts plus argileux ou plus sableux, qui remplacent assez souvent ce dernier.

---

(1) Compte-rendu de l'excursion extraordinaire à Lens.

Leur ligne de démarcation est peu apparente, dit-on encore, dans bien des cas ; nous l'avons constaté pareillement. Ce n'est pas la première fois que l'on voit des dépôts d'âge différent se recouvrir, même sur de grandes surfaces, en stratification concordante.

Mais nos contradicteurs reconnaissent eux-mêmes « que » la partie supérieure du dépôt (la Terre à briques), a été » déposée par des eaux plus calmes, et formée de particules » plus fines et plus argileuses que celles qui en constituent » la base », c'est-à-dire l'Ergeron. C'est déjà reconnaître une modification importante intervenue dans le régime des eaux et, partant, dans les conditions du dépôt. — Nous ne disons pas autre chose.

Il n'y a pas loin de là, à penser avec nous que ce sont deux formations consécutives, formées en grande partie, le plus souvent aux dépens l'une de l'autre, après un intervalle de temps que l'on ne saurait apprécier, mais qui a suffi à l'élimination ou à la dissolution de la majeure partie de l'élément calcareux de la plus ancienne.

Au surplus, nous n'élèverons pas la prétention de clore le débat sur cette question. De même que toutes celles qui touchent au terrain Diluvien, elle mérite mieux qu'une solution prématurée, et nous paraît digne de provoquer tout d'abord, sur une aire très-large, des observations nombreuses et toutes spéciales, qui seules pourront permettre d'apprécier la valeur des théories en présence.

Une discussion s'engage à ce sujet, entre MM. **Gosselet**, **Ladrière**, **Chellonneix**, **Ortlieb**.

M. **Ortlieb** expose un fait intéressant qu'il a remarqué à Croix. Au fur et à mesure qu'on s'enfonce dans le limon, le calcaire augmente ; puis, à partir d'un certain niveau, il diminue. Cela tient à l'altération produite d'une part, par les eaux pluviales, d'autre part, par les eaux souterraines.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Nouveaux documents pour l'étude du **Famennien**. — *Tranchées de chemin de fer entre Féron et Semeries.* — **Schistes de Sains**

par M. **Gosselet**.

Dans une communication précédente [1] j'ai signalé à la base des schistes de Famenne deux niveaux fossilifères :

1° Les schistes de Senzeilles à *Rh. Omaliusi* ;

2° Les schistes de Marienbourg à *Rh. Dumonti*.

A cette époque, je me suis tû sur les relations stratigraphiques de ces deux zônes, que je n'avais pas encore rencontrées superposées. Cependant, plusieurs raisons m'engageaient déjà à considérer les schistes à *Rh. Omaliusi* comme inférieurs aux schistes à *Rh. Dumonti*.

1° Dans la tranchée de Senzeilles, on voit les couches à *Rh. Omaliusi* reposer directement sur les schistes à *Cardium palmatum* ; on doit donc les considérer comme la zône la plus inférieure du Famennien.

2° Partout où les schistes à *Rh. Dumonti* sont connus, ils sont séparés des couches à *Cardium palmatum* par un espace où l'observation est impossible ; on peut donc admettre que cet espace inconnu est formé par les schistes à *Rh. Omaliusi*.

Aussi, obligé par mon enseignement de prendre une décision, je considérais la zone à *Rh. Dumonti* comme supérieure à la zone à *Rh. Omaliusi*.

Je ne me faisais pas d'illusions sur la valeur des objections que l'on pouvait soulever. La plus grave était la suivante :

Au nord de Givet, les schistes à *Rh. Omaliusi* possèdent une grande épaisseur. Ce sont eux qui constituent la colline

(1) Ann. soc. Géol. du Nord, t. VI. p. 303.

du fort des Vignes et une partie des escarpements de la Meuse. Ils y reposent directement sur les schistes à *Palmatum.*

A 3 kilomètres à l'est de la Meuse, sur la route de Beaurain, près de la frontière, on retrouve encore les schistes à *Palmatum*, et à 50 m. au nord de ceux-ci, sur le vieux chemin, contre le ruisseau du Schloup, les schistes à *Rh. Dumonti.* On ne peut admettre que ces 50 mètres suffisent pour loger tout l'ensemble des schistes à *Omaliusi.*

Devait-on alors considérer les schistes à *Dumonti* comme un dépôt local contemporain des schistes à *Omaliusi* ?

La différence de faune qui les caractérise s'oppose complètement, à ce qu'on adopte cette opinion sans en avoir des preuves manifestes.

Dans ma dernière exploration, je pus résoudre la difficulté; je trouvais les schistes à *Rh. Omaliusi* à l'entrée du chemin qui va à la ferme de Bois-l'Abbaye, à 600 m. de l'affleurement des couches à *Rh. Dumonti.* Ces schistes à *Rh. Omaliusi* se dirigent très-nettement au sud de celles-ci, et par conséquent, leur sont manifestement inférieurs. Ils doivent aller buter contre une faille oblique à la direction des couches, et qui, en ce point, séparerait les schistes à *Palmatum* du Famennien.

Ainsi, sur les bords de la Schloup, on constate la superposition des couches à *Rh. Dumonti* sur les couches à *Rh. Omaliusi.* Mais l'observation de cette disposition stratigraphique est gênée par des accidents.

Une nouvelle preuve m'était offerte par l'étude de la fagne de Trélon.

Quand on se dirige de Trélon vers le Nord, soit par la route de Liessies, soit par celle d'Eppe-Sauvage, on marche sur des couches de plus en plus récentes.

Le point de départ de ces deux routes est à l'étang du Hayon qui est sur les schistes à *Cardium palmatum.* Sur la route de Liessies, on voit un petit affleurement de schistes à

Rh. Omaliusi, à la borne kilométrique 11,5 distante de 900 m. de l'étang. Entre les bornes 11 et 10,8, la route coupe des schistes noirâtres et verdâtres, où je n'ai pas trouvé de fossiles. A la borne 18,3, on entre dans une tranchée de schistes violacés, où l'on peut recueillir :

Rhynchonella Dumonti. *Cyrtia Murchisoniana.*
Spirigera Royssii.

Ces couches vont traverser la route d'Eppe-Sauvage à la borne 3,6.

J'ai retrouvé ces mêmes schistes à Moustier-en-Fagne, où ils m'ont offert :

Spirifer Bouchardi. *Rhynchonella triæqualis.*
Cyrtia Murchisoniana. *Productus subaculeatus.*
Spirigera concentrica.

Une fois admis que les schistes à *Rh. Dumonti* sont supérieurs aux schistes à *Rh. Omaliusi*, je les prends comme point de départ d'une nouvelle étude. Celle-ci m'est fournie par les tranchées du chemin de fer du Nord entre Féron et Semeries.

Les couches y plongent d'une manière générale vers le N.-O. Elles sont donc coupées par la voie ferrée, tantôt perpendiculairement, tantôt avec une légère obliquité. Les bornes kilométriques indiquent la distance de Paris; on les rencontre donc en série décroissante, lorsqu'on marche en suivant l'ordre chronologique des couches, et en commençant par les plus anciennes.

A. — *Tranchée du Grand-Fresseau, près de Féron.*

Elle commence à la route de Féron à Couplevoie et à la borne kilométrique 257,3. Elle débute par une grande sablière de sable Aachénien, dont j'aurai occasion de parler dans une autre circonstance.

Borne 257,1. Schistes argileux.

Calcaire argileux, épais de 20 m.; incl. N. 23°0 = 70°

257,05 à 256,78. Schistes avec nodules calcaires (*Frasnien*).

Spirifer Urii.	*Rhynch. semilævis.*

256,78 à 257,7. Schistes noirs à *Cardium palmatum.*; incl. N 23°0 = 80°.

Espace caché de 1 k. qui peut être la place des schistes à *Rh. Omaliusi.*

B. — *Tranchée de l'Étang de Sains.*

255,7 à 255,4. Schistes argileux verdâtres :

Spirifer Bouchardi	*Rhynchonnella pugnus.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Rh. triæqualis.*
Spirigera Royssii.	*Productus subaculeatus.*

C'est la zone à *Rh. Dumonti*, bien que ce fossile y soit absent.

255,3 à 255,1. Schistes verdâtres et violâtres avec quelques bandes calcaires. *Chonetes armata ?*

C. — *Tranchée de la fagne de Sains.*

254,5 à 254 : Schistes gris verdâtres ou violâtres; quelques lentilles calcaires. Paquet de schistes intercalé entre deux failles et plongeant au S. 30° E. = 32°. Au-delà des deux failles, l'inclinaison est au nord.

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella letiensis.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Productus subaculeatus.*
Spirigera Royssii.	*Strophalosia productoides.*
Spirigera concentrica.	*Orthoceras.*
Rhynchonella triæqualis.	*Cyrthoceras.*

D. — *Tranchée de Rainsart.*

253,4, à 253,2. Schistes gris et violacés avec quelques plaques solides irrégulières. Incl. N. 28° O. = 55°.

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella boloniensis.*
Sp. strunianus var.	*Orthis arcuata.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Strophalosia productoides.*
Rhynchonella letiensis.	*Orthoceras.*

253,2 à 253,1. Calcaire, ancienne carrière.

253,1 à 252,9. Schistes violacés, avec bancs calcaires minces et irréguliers.

252,9 à 252,8. Schistes avec bancs calcaires.

252,8 à 252,7. Schistes violacés.

252,7. Banc fossilifère.

252,7 à 252,6. Schistes à nodules et bancs calcaires. Incl. N. 30° O. = 64°.

252,6 à 252,5. Schistes rouges et verts.

252,5 à 252,4. Schistes à nodules calcaires.

252,4 à 252,1. Schistes argileux.

La plupart de ces couches sont fossilifères et renferment les mêmes espèces.

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella pugnus.*
Sp. strunianus, var.	*Orthis striatula.*
Spirigera Royssii.	*Orth. arcuata.*
Rhynchonella letiensis.	*Productus subaculeatus.*
Rh. voisin de *Dumonti.*	

E. — *Tranchée de la gare de Sains.*

251 à 250,9. Schistes.

Spirifer Verneuili de grande taille.	*Orthis striatula.*
Spirifer laminosus.	*Orthis arcuata.*
Spirigera concentrica.	*Productus subaculeatus.*
Rhynchonella letiensis.	

250,7 à 250,6 : Schistes.

Spirifer Verneuili.	*Orthis arcuata*, t. ab.
Spirigera concentrica.	*Productus subaculeatus.*
Rhynchonella letiensis, t. ab.	

250,5 à 250,4. Schistes et bancs calcaires alternant. Incl. N. 50° O. = 25°.

Clisiophyllum Omaliusi, t. ab.

250,4 à 250,3 : Schistes noirs. — Dans cette couche et dans la précédente on trouve :

Spirifer Verneuili.
Sp. strunianus.
Spirigera Royssii.
Rhynchonella letiensis.
Orthis striatula.
Orthis arcuata.
Productus subaculeatus.

F. — *Tranchée de Semeries.*

250,1 à 250 : Schistes argileux.

Spirifer Verneuili ?
Spirifer laminosus ?
Spirifer Urii.

250,0 à 248,8 : Psammite schisteux. Incl. N. 36° O. = 25°.

Spirifer Verneuili ?
Spirigera concentrica.
Strophalosia productoïdes.

249,7 à 249 : Calcaire et schistes. Incl. N. 35° O. = 10°.

Spirifer strunianus.
Spirifer laminosus.
Spirigera Royssii.
Rhynchonella letiensis.
Orthis arcuata.
Orthis crenistria.
Phacops latifrons.

Dans le prolongement de ces bancs calcaires de Semeries se trouve le calcaire exploité anciennement au Fourmanoir, calcaire que M. Meugy considérait comme carbonifère et que j'ai rapporté (1) au calcaire d'Etrœungt, après y avoir trouvé :

Spirifer distans.
Spirigera concentrica.
Orthis crenistria.
Productus scabriculus.

---

(1) Mém. sur les Terrains primaires de la Belgique, de l'arrondissement d'Avesnes et du Boulonnais, 1860.

Ainsi les tranchées du chemin de fer d'Avesnes fournissent une série presque continue, depuis les schistes à *Cardium palmatum* jusqu'aux calcaires d'Etrœungt inclusivement.

Dans toute cette série on rencontre une même faune, qui se modifie peu à peu. On y suit toutes les gradations, depuis une faune exclusivement dévonienne, jusqu'à une faune presque carbonifère.

La liste ci-après montre que dans cet ensemble, on peut distinguer au point de vue des fossiles :

1° Zône des schistes de Senzeilles, caractérisée par :

Cyrtia Murchisoniana. — *Rhynchonella Omaliusi.*
Spirigera reticulata. — *Camarophoria crenulata.*
Rhynchonella triæqualis.

2° Zône des schistes de Marienbourg, caractérisée par :

Cyrtia Murchisoniana. — *Rhynchonella Dumonti.*
Spirigera Royssii. — *Spirifer Bouchardi.*

3° Zône des schistes calcarifères de Sains, caractérisée par :

Spirifer laminosus. — *Rhynchonella letiensis.*
Spirifer strunianus. — *Orthis arcuata.*
Spirigera Royssii. — *Cliosiophyllum Omaliusi.*

4° Zône des schistes et calcaire d'Etrœungt, caractérisée par :

Phacops latifrons. — *Rhynchonella letiensis*, var.
Spirifer Verneuili. — *Orthis striatula.*
Sp. strunianus. — *Orthis crenistria*
Sp. laminosus. — *Orthis arcuata.*
Sp. partitus. — *Strophomena rhomboïdalis.*
Spirigera Royssii. — *Productus scabriculus.*
Sp. concentrica. — *Clisiophyllum Omaliusi.*
Terebratula hastata.

Ce qui frappe au premier abord dans la coupe du chemin de fer, c'est l'absence des Psammites du Condros. Tout au

plus pourrait-on leur rapporter le petit banc de psammites que l'on observe au kilomètre 250. Cependant il y a une telle succession régulière dans la faune, un tel passage insensible des couches inférieures aux couches supérieures, que l'on ne peut admettre l'existence d'une lacune importante. Je crois donc que les Psammites du Condros, tels qu'ils existent aux environs de Maubeuge, tels que M. Mourlon les a si bien étudiés en Belgique, représentent une partie plus ou moins importante des schistes de la coupe du chemin de fer d'Avesnes à Fourmies.

La démonstration de ce fait sera l'objet d'une communication ultérieure.

En attendant, je continuerai à laisser dans une même assise, le *Famennien*(1), l'ensemble de couches que je viens d'étudier. On pourrait y établir deux divisions ; car, dans un ensemble sérial, il est toujours possible de distinguer le commencement et la fin.

1° Le Famennien inférieur comprendrait les zônes de Senzeilles et de Marienbourg. Le *Cyrtia Murchisoniana* y est très-abondant et les formes carbonifères y sont rares.

2° Le Famennien supérieur serait formé des zônes de Sains et d'Etrœungt. Le *Cyrtia Murchisoniana* y fait défaut. Les formes carbonifères, et, en particulier le *Spirifer laminosus* y sont très-fréquentes.

Mais cette division en deux parties ne doit pas faire oublier la distinction des quatre zônes. Il y a autant de différence entre les schistes de Senzeilles et ceux de Marienbourg, qu'entre ceux-ci et ceux de Sains. Peut-être la zône d'Etrœungt est-elle plus intimement liée à la zône de Sains, car tous les fossiles caractéristiques de celle-ci se retrouvent dans la

(1) Je divise le Dévonien supérieur en deux assises : le *Frasnien* comprenant la zone à *Rh. cuboides* et la zone à *Cardium palmatum* ; le *Famennien* où je réunis les schistes de Famenne, les Psammites du Condros, les calcaires d'Etrœungt.

première. On pourrait dire que la faune d'Etrœungt n'est que la faune de Sains complétée. Ainsi se trouve confirmée, par une étude détaillée, les relations intimes que j'avais signalées dès 1860, entre les couches d'Etrœungt et la partie supérieure du dévonien.

Distribution des Brachiopodes (1) *et de quelques autres fossiles dans le Famennien des environs d'Avesnes.*

	Schistes de Seinzelles.	Schistes de Marienbourg.	Schistes de Sains. Tranchées.				Calcaire d'Etrœungt.	types calcarifères.
			C	D	E	F		
Spirifer Verneuili	+	+	+	+	+	+	+	
» Mosquensis	..	..	..	..	..	..	+	C
» strunianus (2). . . .	..	..	..	..	+	+	+	C
» strunianus, *var.* alatus (3)	..	..	..	+	..	..	..	
» laminosus (4). . . .	..	..	..	..	+	+	+	C
» Bouchardi.	..	+	..	..	..	..	..	
» partitus (5).	..	..	..	..	..	..	+	C
» Urii	..	..	..	..	..	+	..	
Cyrtia Murchisoniana	+	+	+	+	..	..	..	
Spirigera Royssii	..	+	+	+	+	+	+	C
« reticulata.	+	.	..	..	..	..	..	
« concentrica	+	..	+	..	+	+	+	
Rhynchonella triæqualis . . .	+	..	+	..	..	..	..	
« acuminata. . .	+	+	..	..	..	..	..	C
« pugnus	+	+	..	+	..	..	..	C
« Omaliusi . . .	+	+	..	..	..	..	..	
« Dumonti . . .	..	+	..	?	..	..	..	
« letiensis (6) . .	..	..	+	+	+	+	+	
Camarophoria crenulata . . .	+	..	..	..	..	..	..	
Terebratula hastata	..	..	..	..	..	..	+	C
Orthis striatula	+	..	..	..	+	+	+	C
« arcuata	+	..	..	+	+	+	+	
« pseudo-elegans . . .	+	..	..	..	..	..	..	
« crenistria	..	..	..	..	..	+	+	C
Strophomena rhomboïdalis. .	..	..	..	..	..	..	+	C
Strophalosia productoïdes . .	+	+	+	+	..	+	..	
Productus subaculeatus . . .	+	+	+	+	+	..	..	
« scabriculus . . .	..	.	..	..	..	..	+	C
Phacops latifrons.	..	..	..	..	..	..	+	
Clisiophyllum Omaliusi . . .	..	..	..	..	..	+	+	C

(1) Le Famennien renferme beaucoup de Lamellibranches qui demanderaient, pour être classés, une étude plus complète que celle que j'ai pu leur consacrer.

1. — *Spirifer strunianus* (1), nov. sp.

Spirifer appartenant au groupe des *Sp. pinguis*, *ovalis*, *integricosta* du Carbonifère. Charnière plus grande que la largeur de la coquille. Ailes pointues. Bourrelet peu défini, divisé en deux par un sillon faible, mais constant, caractère qui le distingue du *Sp. pinguis*. Sinus à arêtes mousses, uni ou présentant un léger pli central.

2. — *Spirifer strunianus*, var. *alatus*.

Diffère par ses ailes plus pointues, ses sillons plus nets, principalement le sillon médian. Cette variété a précédé l'espèce type.

3. — *Spirifer laminosus*. M' Coy.

Espèce carbonifère. La variété du Famennien est plus bombée que celle de Tournai, les sillons entre les plis moins profonds, les plis moins nombreux.

4. — *Spirifer partitus*. Portlock.

Petite coquille de 9mm de large et de 7mm de haut. Area triangulaire élevé. Grande valve ayant un sinus profond marqué d'un très-léger pli central. Petite valve avec le pli médian creusé au centre d'un sillon linéaire. Six plis latéraux. Coquille couverte de lamelles ondulées et légèrement imbriquées.

Ce Spirifer est voisin du *laminosus* dont il pourrait être considéré comme le jeune âge, n'était le pli médian du sinus; sous ce rapport il se rapproche du *Bouchardi*.

5. — *Rhynchonella letiensis* (2), nov. sp.

Coquille de forme subtriangulaire, couverte de plis simples,

(1) D'Etrœungt. (*Strunium*). Voir Esquisse géologique du département du Nord, 2e édition, 1re fasicule, pl. V fig. 3.

(2) De Liessies (*Villa Letiensis*), voir Esquisse géologique du département du Nord, 2e édition, 1re fascicule, pl. V fig. 9.

arrondis, partant du crochet, au nombre de 3 dans le sinus et de 6 sur les ailes.

La petite valve s'élève assez régulièrement jusqu'auprès du front, où est le sommet de la coquille; puis elle s'abaisse brusquement pour s'engrener avec la languette de la grande valve. Cette forme est analogue à celle de la *Rhynchonella Omaliusi*, mais elle est moins prononcée par suite de la courbure plus grande de la valve. La *Rh. letiensis* se distingue aussi de la *Rh. Omaliusi* par le nombre presque constant des plis du sinus, par leur forme moins tranchante, par leur largeur presque double.

La *Rh. letiensis* se sépare de la *Rh. boloniensis* par les mêmes caractères que la *Rh. Omaliusi*. Cependant, certains échantillons se rapprochent tellement de la *Rh. boloniensis* que, pris isolément, ils seraient très-difficiles à distinguer. Dans la *Rh. boloniensis* la plus grande largeur de la coquille est au milieu de la longueur; elle est aux deux tiers dans la *Rh. letiensis*.

6. — *Clisiophyllum Omaliusi*.

J. Haime a créé en 1855 (1) le nom de *Clisiophyllum Omaliusi* pour un polypier rapporté d'Étrœungt par M. Hébert. M. Milne-Edwards ne connaissant pas cette circonstance et trouvant la description du fossile dans les papiers de J. Haime, a donné à l'espèce le nom de *Cl. Haimei* (*Hist. nat. des Coralliaires*, t. III, p. 405). M. de Koninck a adopté ce dernier nom sans faire mention du premier. (*Polypiers du calcaire carbonifère de Belgique*, p. 43). Je conserve provisoirement le nom de *Clisiophyllum Omaliusi* aux polypiers d'Etrœungt qui me paraissent tous appartenir à une même espèce, qui n'est certainement pas le *Cyathophyllum vermiculare* de l'Eifel. Je me réserve de revenir plus tard sur cette espèce, lorsque j'aurai pu en faire une étude plus approfondie.

---

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, XII, p. 1178.

M. **Legay** lit le compte-rendu de l'excursion aux Calles-Sèches à Anvers.

COMPTES-RENDUS DES EXCURSIONS GÉOLOGIQUES

DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE (1).

---

*Compte-rendu de l'excursion du 14 au 19 Avril 1879 dans les Terrains secondaires de l'***Aisne** *et des* **Ardennes** (2)

par M. **Achille Six**

Elève de la Faculté.

Cette excursion, destinée surtout à nous montrer le terrain jurassique de ce pays, nous a aussi fourni l'occasion de voir en même temps le terrain crétacé que M. Ch. Barrois a si bien étudié dans cette région. Quelques lambeaux de terrain tertiaire et un peu de quaternaire ont complété ces intéressantes observations.

1re *journée.*— Arrivés à Marle, nous nous sommes mis immédiatement en marche, pour aller voir, sur la route de Paris à Maubeuge, à mi-chemin de Marle et de Voyenne, une carrière ouverte dans la craie. Nous y trouvons des couches horizontales d'une craie blanche, tendre, sans silex, contenant 1/10 d'argile

---

(1) La Société a décidé d'imprimer dans ses Annales les comptes-rendus de ces excursions rédigés par les élèves qui y ont pris part. Ces comptes-rendus sont classés par les professeurs de géologie de la Faculté ; celui qui occupe le premier rang est lu à la Société et imprimé dans les Annales.

(2) Cette excursion a été dirigée par MM. Gosselet et Ch. Barrois.

et d'oxyde de fer hydraté, à cassure inégale ou conchoïde, pauvre en fossiles. Nous y ramassons pourtant :

Inoceramus involutus (nombreux débris).	*Spongiaires.*
Ostrea vesicularis.	*Dercetis elongatus.*
Ventriculites.	

Cet endroit qui domine le pays (côte 118), est le seul point de la région où l'on rencontre cette craie ; tout le reste a été enlevé par des dénudations postérieures. On ne voit pas dans ce pays de zône supérieure à celle-ci ; elle appartient à la zône à Marsupites, et, par conséquent, à l'étage Sénonien. D'après M. Ch. Barrois (1), c'est la partie supérieure de l'assise à *Micraster coranguinum* et ce serait ainsi le représentant de la craie blanche conchoïdale de M. Gosselet (2).

Nous redescendons alors vers Marle et nous nous dirigeons au nord-ouest de cette localité, vers la ferme d'Haudreville. En descendant nous trouvons sur un talus ce qu'on a appelé la grève crayeuse. C'est une argile chargée de débris de craie et contenant des silex éclatés. Ce dépôt ne contient pas d'éléments roulés ; il paraît donc s'être formé sur place par des remaniements de la craie. L'âge de cette grève est encore discuté : d'Archiac dit y avoir trouvé des débris d'éléphants à l'endroit même où nous sommes (3). Il se trouve toujours à des altitudes plus considérables et a une plus grande étendue que le diluvium gris que nous verrons plus loin. Il lui est donc antérieur. M. Barrois pense (4) qu'il faut rattacher cette grève crayeuse au diluvium des coteaux de M. Belgrand (5).

(1) Ch. Barrois : Mémoire sur le Terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines. Ann. Soc. géol. du Nord, 1877, T. V, p. 446.

(2) J. Gosselet : Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines, p. 169.

(3) D'Archiac : Description du département de l'Aisne, p 179.

(4) Ch. Barrois : Note sur les alluvions de la rivière d'Aisne. Ann. Soc. géol du Nord. T. V, p. 124.

(5) Belgrand : La Seine. Paris, 1872.

Dans la vallée de la Serre, que nous traversons, nous nous trouvons sur du limon et nous apercevons près de la voie ferrée des silex roulés diluviens. C'est dans des dépôts identiques que MM. Papillon et Rogine ont trouvé à Cambron, près de Vervins, des débris d'ossements d'Eléphants (*Elephas primigenius*). A l'ouest de la ferme d'Haudreville, nous arrivons à une carrière de craie caverneuse, jaune, magnésienne, contenant des nodules plus durs, appelés buquants par les ouvriers, formés de dolomie. Les fossiles y sont très-rares : M. Barrois n'y a rencontré que des dents de requins (*Otodus, Lamna*) empâtées dans les buquants. On exploite cette roche pour empierrer les routes : elle correspond exactement à notre craie de Lezennes. C'est l'assise à *Micraster coranguinum*, zône à *Inoceramus involutus*. Cette zône est parfois à l'état sableux ; c'est alors un sable dolomitique qui, examiné au microscope, ne montre qu'une foule de petits rhomboèdres.

Au-dessous de cette couche nous avons trouvé dans la même carrière [1] une craie blanche, marneuse, contenant des silex noirs, connus sous le nom de *cornus*. Ces silex sont en bancs réguliers à la partie supérieure, mais la régularité diminue au fur et à mesure que l'on descend et à la base, ils sont disposés sans aucun ordre. Les fossiles que nous y avons trouvés sont :

Inoceramus involutus.	*Micraster breviporus.*
In. inæquivalvis.	

Cette couche appartient au second étage crétacé de ce pays, c'est la partie supérieure du Turonien ou craie marneuse (zône à *Micraster breviporus*). M. Gosselet l'a appelée dans son Esquisse, craie à cornus.

(1) Ch. Barrois : Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes, p. 464.

Les flancs de la colline sont recouverts par des galets diluviens. M. Gosselet y trouve des galets calcaires provenant du terrain jurassique, des galets de craie, ce qui s'explique facilement, car la Serre traverse ces terrains, mais il y rencontre en outre un galet de quartz gras. Il y a donc eu double remaniement. Ce galet a été arraché aux roches primaires de l'Ardenne à l'époque tertiaire et apporté dans la vallée de la Serre qui, à l'époque diluvienne, l'a de nouveau roulé pour le déposer où il est actuellement. Ces graviers s'élèvent seulement sur le flanc Est de la vallée, c'est là, du reste, un fait général, qui n'a que peu d'exceptions.

La coupe suivante fera comprendre la disposition des couches que nous avons vues dans cette journée :

1. Alluvions récentes.
2. Diluvium avec silex roulés à *Elephas primigenius.*
3. Grève crayeuse.
4. Craie blanche sans silex (zône à *Marsupites*) } Assise à *Micr. coranguinum.*
5. Craie dure, à buquants (zône à *In. involutus*) } Assise à *Micr. coranguinum.*
6. Craie blanche à *cornus* (zône à *Micraster breviporus*).

Cela vu, nous revenons à la gare de Marle prendre le train qui doit nous transporter à Hirson.

2e journée. — Nous allons voir, avant déjeuner, la sablière de la Reinette, près de la route de Mézières. Les sables qu'on y exploite font partie de la série indéterminée en géologie, qu'on appelle Aachenien. Au point de vue minéralogique, ce sont des sables grossiers ferrugineux, *sans aucune trace de glauconie ;* ils contiennent çà et là des concrétions ferrugineuses. Au point de vue paléontologique, l'Aachénien ne fournit pas de fossiles, si ce n'est du bois silicifié. Cette carrière en contient de nombreux débris ; on

y a trouvé dernièrement un arbre tout entier. Les relations stratigraphiques ne donnent pas de meilleurs renseignements que la nature de la roche et les fossiles qu'on y rencontre. Ces sables reposent sur le terrain jurassique et sont immédiatement recouverts par un diluvium qui contient des silex provenant des quarzites siluriens.

En revenant vers Hirson, nous allons voir, vis-à-vis de la gare, des carrières ouvertes dans le calcaire jurassique. C'est un calcaire blanc compacte où nous ne rencontrons guère de fossiles. C'est ce qu'on appelle l'oolite miliaire à *Clypeus Plotii*. Les bancs, d'abord très-réguliers dans le bas de la carrière, se disloquent peu à peu et semblent avoir été remaniés dans le haut, où on aperçoit en effet des ravinements considérables, de vastes poches remplies par les sables aachéniens en couches fortement inclinées. Le sable est surtout à la partie supérieure de ces poches, au contact avec le calcaire jurassique et est recouvert par une marne sableuse verdâtre. L'Aachénien semble s'être d'abord déposé horizontalement, puis, une partie du calcaire sous-jacent a disparu peu à peu en même temps que les couches s'affaissaient dans le trou ainsi formé, en conservant leur stratification.

L'oolite miliaire, que nous voyons dans cette carrière, est une zône de l'étage Bathonien. Dans un puits creusé près de la gare, on a trouvé en dessous de cette zône, des marnes remplies d'*Ostrea acuminata*, formant la base de l'étage.

Après déjeuner nous allons visiter le fort d'Hirson.

Au sommet du fort, nous trouvons le diluvium en poches dans la craie glauconieuse sous-jacente. Il est formé de galets jurassiques provenant de la vallée du Gland, de galets siluriens qui lui ont été apportés par l'Oise et de silex datant de l'époque tertiaire.

Il y a quelque temps, on pouvait voir dans les fossés du fort des sables tertiaires correspondant à nos sables d'Ostri-

court, mais ils ont disparu sous le bêton ; il en est de même de marnes qui étaient immédiatement en dessous.

Mais nous voyons la craie glauconieuse à *Pecten asper*. La partie supérieure de cette zône est marneuse, contient des concrétions calcaires, renferme de petits cailloux roulés. Cette couche a environ 2 mètres ; la partie inférieure est argileuse ; c'est une argile grise, contenant de nombreux grains de glauconie. Elle a à peu près un mètre d'épaisseur.

Cette argile devient dans le bas noire et très-fossilifère ; nous y ramassons surtout :

Inoceramus concentricus. *Inoceramus sulcatus.*

Ce qui nous indique que cette couche représente la zône à *Ammonites inflatus*.

Avant de quitter le fort, nous jetons un coup-d'œil sur le pays. Au nord-est nous avons toute la grande forêt des Ardennes située sur les terrains primaires et du terrain crétacé sans interposition de terrain jurassique. Au sud-est nous apercevons les affleurements jurassiques. Ainsi pendant que le jurassique se déposait, le sud d'Hirson était sous les eaux, le nord était continent ; puis un mouvement de bascule s'est opéré ; le nord-ouest s'est submergé pendant toute la période crétacée et le sud-est est devenu à son tour continent. Or, ce mouvement d'affaissement et de relèvement d'une grande partie du continent s'est fait, comme pour les mers actuelles, d'une façon insensible, la mer a peu à peu gagné d'un côté en perdant aussi peu à peu de l'autre, de sorte que nous voyons en cet endroit, en suivant les bords de l'ancienne mer crétacée, toutes les couches jurassiques sortir successivement de dessous le terrain sus-jacent. Nous suivrons donc dans cette excursion cet ancien rivage et nous verrons en avançant les étages venir s'intercaler successivement dans nos coupes entre deux terrains dont nous aurons vu tout d'abord la superposition immédiate.

La coupe générale du fort d'Hirson est donc celle-ci :

1. Limon.
2. Diluvium (galets de l'Ardenne et silex roulés remaniés à l'époque tertiaire).
3. Sable tertiaire, dont la partie supérieure est profondément ravinée ; au contact de ces poches le sable est altéré. Il correspond à notre Landénien supérieur (sables d'Ostricourt).
4. Argile plastique verte. M. Gosselet pense qu'elle forme la base du Turonien et la rapporte à la zône à *Inoceramus labiatus*.
5. Sable vert avec :
   Pecten asper. *Ostrea carinata.*
   Ostrea conica.
6. Marne grise avec grains de glauconie. Elle a un mètre à peine et n'existe pas partout.
7. Marne bleue à *Inoceramus concentricus*. C'est la zône à *Ammonites inflatus*.
8. Oolithe inférieure.

Un puits creusé au sommet du fort a atteint l'oolithe inférieure à 17 mètres de profondeur. Il a traversé les couches suivantes :

Profondeur.		Épaisseur.
	1. Terre végétale (limon).	0m40
0m40	2. Diluvium avec silex.	1 10
1 50	3. Argile rouge veinée de sable gris (base du diluvium).	1 50
3 »	4. Sable assez pur (sables d'Ostricourt).	1 50
4 50	5. Gravier (1er niveau d'eau).	0 50
5 »	6 Sable vert (zône à *Pecten asper*).	2 50
7 50	7. Marne bleue (Gault à *Amm. inflatus*).	6 50
14 »	8. Terre noirâtre (Aptien).	0 50
14 50	9. Sable (Aachénien).	2 40
16 90	10. Oolite.	

Le sable n° 9, que nous n'avons pas vu, pourrait bien appartenir à la série aachénienne et être le même que celui de la Reinette.

Nous quittons alors le fort et voyons en descendant, sur l'ancien chemin d'Hirson à Origny, une carrière d'oolite miliaire où nous ramassons :

Trigonia, sp.	*Macrodon Hirsonensis.*

C'est la partie supérieure de l'étage Bajocien.

Nous prenons alors la route de Neuve-Maison, sur laquelle nous rencontrons un calcaire oolitique supérieur au précédent et formant la base de ce qu'on a appelé le Fuller's earth. Nous y ramassons :

Terebratula maxillata.	*Aviculata echinata.*
Rhynchonella.	*Serpules.*
Ostrea acuminata.	

Nous y trouvons des morceaux roulés et des plaquettes calcaires à la surface desquels sont fixées des huitres et des Serpules. Les morceaux de calcaire roulés nous indiquent qu'il y a eu des ravinements assez considérables qui se sont produits après le dépôt de ce Fuller's earth. De plus, nous avons affaire ici à un arrêt dans la sédimentation, comme le témoignent les huîtres et les serpules fixées à la surface des calcaires. C'est le fait qui correspond à celui qui existe pour la pierre de Don, fait signalé par M. Hébert [1].

Près du calvaire de Neuve-Maison, grande carrière de calcaire blanc, où nous trouvons une énorme quantité d'*Avicula echinata* et beaucoup d'autres fossiles. C'est un gisement excessivement riche ; nous y recueillons en quelques instants :

(1) Ch. Barrois : Compte-rendu de l'excursion des Ardennes. Ann. soc. géol. du Nord, 1877. T. V, p. 143,

Ammonites Blagdeni.	*Avicula echinata.*
Belemnites giganteus.	*Trigonia.*
Phasianella.	*Modiola.*

Cette zône est inférieure à ce que nous venons de voir sur la route, c'est la base de l'étage Bajocien.

A Ohis, se trouve une grande carrière au bord de l'Oise, qui nous montre la superposition de la partie tout-à-fait inférieure du Bajocien sur le Lias Cette carrière nous donne de haut en bas :

1. Oolithe inférieure (base du Bajocien).
Belemnites giganteus. *Pholadomya.*
Trigonia.
2. Argiles bleues à *Belemnites tripartitus* (Lias supérieur).

Entre ces deux couches, il existe une lacune considérable, correspondant aux couches à *Ammonites insignis* et à *Ammonites opalinus.*

Contre l'Oise, un peu au delà de cette carrière, nous rencontrons les schistes devillo-reviniens, plongeant vers le Sud. On trouve une grande quantité de débris de ces schistes dans un champ que nous traversons en nous dirigeant vers Wimy. Dans ce champ nous trouvons le Lias moyen qui nous fournit de très-beaux fossiles, malheureusement difficiles à dégager, entre autres *Belemnites paxillosus* et des Lamellibranches.

Près de là nous retrouvons, dans le ravin de la Queue-la-Broque, et sur les bords d'un ruisseau, ces grès, qui nous fournissent :

Ammonites capricornus. *Belemnites paxillosus.*

Puis ces couches disparaissent et on ne retrouve plus ensuite le jurassique à l'ouest, si ce n'est l'oolite et le jurassique supérieur dans le Boulonnais. Nous sommes donc

arrivés à l'axe de la bascule qui faisait plonger tour à tour sous les eaux la partie nord-ouest ou la partie sud de cette région.

Au sortir d'Ohis, nous rencontrons deux carrières dans l'oolite inférieure à *Macrodon Hirsonensis*; l'une d'elles, celle des Eclauseaux, nous fournit la coupe suivante :

1.	Diluvium ravinant la couche sous-jacente . . .	5m.
2.	Marne noire à *Ostrea aquila* (Aptien).	2m.
3.	Bajocien. . . . . 5 à	6m.

Les couches de diluvium sont très-variées.

L'oolite y est colorée en bleu, surtout au centre des blocs, et cette coloration est en rapport avec la dureté de la roche. Ce calcaire contient en certains endroits des parties charbonneuses. On l'exploite pour faire de la chaux.

Nous y trouvons des fossiles, entre autres *Ammonites subradiatus.*

En venant de la carrière des Eclauseaux et en nous dirigeant vers la Demi-Lieue, nous passons successivement sur les Dièves à *Inoceramus labiatus*, car la craie glauconieuse manque ici, les marnes à *Terebratulina gracilis* et l'argile à silex, ce qui nous conduit à Entre-deux-Bois. Là, nous avons l'occasion de voir un de ces silex creux, véritables manchons, provenant de la craie et que Lyell a décrit dans ses Eléments de géologie sous le nom de Paramondras. C'est peut-être une éponge, on y trouve des spicules et des radiolaires.

Les argiles à silex que nous rencontrons avec un grand développement en nous dirigeant vers le bois de Foigny, sont des argiles vertes ou brunes compactes, dont nous trouvons des grandes exploitations dans le bois ; on en retire les silex pour empierrer les routes. Ces silex sont entiers ou brisés à angles vifs, mais ils ne sont jamais roulés ; il n'y a pas eu transport dans cette formation, mais un simple rema-

niement sur place. La présence de l'argile à silex, prouve que la craie à *Micraster breviporus* a existé autrefois à cet endroit, avant le dépôt du terrain tertiaire.

Cette craie a été dissoute par des eaux fortement chargées d'acide carbonique, comme les eaux de pluie, et il n'est plus resté que les matières insolubles contenues dans cette craie, l'argile et les gros silex, que la gelée, par exemple, a pu faire éclater, ce qui explique leur cassure à angles vifs. Cette argile à silex est tertiaire et appartient au Landénien inférieur. La série Turonienne a donc été complète sur cette colline de Foigny, exception faite de la zône à *Holaster subglobosus* qui, on le sait, ne se trouve pas dans cette région.

En nous dirigeant vers le village, nous descendons et par conséquent nous trouverons des couches de plus en plus anciennes. Ce sont :

1. Argile à silex occupant tout le sommet de la montagne.
2. Marne blanche, dans laquelle nous trouvons une grande quantité de *Terebratulina gracilis*, quelques *Ostrea lateralis* et une dent d'Otodus. On ne trouve pas dans ce pays l'*Inoceramus Brongniarti*, caractéristique de cette zône aux environs de Lille. On exploite ces marnes pour en faire des briquettes, c'est-à-dire des mélanges de marne et de charbôn réduit en poudre, qui servent au chauffage, c'est la zône moyenne à *Terebratulina gracilis* de l'étage Turonien. La zône supérieure, comme nous l'avons dit, a été enlevée et remplacée par une couche tertiaire. Cette couche a 2^m.
3. Argile très-plastique, compacte, un peu calcareux, exploité pour faire des tuyaux de drainage. On y trouve le *Magas Genitzii*, ce sont les dièves à *Inoceramus labiatus*, zône inférieure du Turonien. Cette argile a ici au moins 20 mètres.
4. Marne blanche, contenant des concrétions calcaires. Nous y recueillons :

   Belemnites plenus. *Pecten laminosus.*
   Janira quadricostata.

Cette marne a environ 15 mètres d'épaisseur ; elle passe quelquefois à la craie.

Elle appartient à l'étage Cénomanien, dont elle forme la zône supérieure à *Belemnites plenus*.

5. Marnes vertes, très-glauconieuses, constituant la zône à *Pecten asper*. La craie à *Holaster subglobosus*, qui forme un banc épais de plus de 80 mètres au Blanc-Nez, manque totalement ici.

6. Grès tendre, léger, contenant de petits grains de glauconie. On y trouve des parties bleuâtres plus siliceuses et plus dures qui caractérisent cette roche. C'est la gaize à *Inoceramus sulcatus* et *Ammonites inflatus*, formant la zône inférieure du Cénomanien. Elle a ici 10 mètres. Nous y ramassons quelques fossiles :

Inoceramus sulcatus.
Arca fibrosa.
Ostrea haliotoïdea.
Ammonites inflatus.

M. Barrois, dans son beau Mémoire sur le crétacé de ce pays, donne une liste de fossiles qui montre clairement l'identité de cette gaize avec celle de l'Argonne (1). Nous la reverrons plus tard.

Après avoir passé le Ton, nous retrouvons encore la gaize, surmontée par la zône à *Pecten asper*, recouverte elle-même par le diluvium : mais en approchant des Bassins, nous voyons la zône intermédiaire diminuer de plus en plus d'épaisseur, et bientôt, sous le diluvium, on trouve immédiatement la gaize, qui nous fournit en ce point de nombreux *Inoceramus sulcatus*

Nous nous dirigeons alors par la rue Chantraine vers le village d'Origny, où nous trouvons près de la gare une carrière dans un calcaire blanc qui nous fournit de nombreuses *Rhynchonella decorata*. Ce calcaire est surmonté par des marnes vertes et des sables ferrugineux que MM. Gosselet

(1) Ch. Barrois : Mémoire sur le Terrain crétacé des Ardennes. Ann. soc. géol. T. V, p. 317.

et Ch. Barrois rapportent au Gault et rangent dans la zône à *Ammonites mamillaris*.

Près du viaduc du chemin de fer, nous retrouvons ces mêmes couches et de plus, à la base, un calcaire blanc, contenant des concrétions pisolithiques ; c'est le niveau à *Cardium pes-bovis* et *Purpura minax*. Plus loin le calcaire à *Rhynchonella decorata* disparaît et l'on voit les sables et marnes rapportées au Gault reposer immédiatement sur le calcaire à *C. pes-bovis*.

Nous reprenons alors la route de Buire, pour gagner Hirson et terminer ainsi notre seconde journée.

Nous avons donc vu maintenant une belle série de terrain crétacé et de jurassique moyen.

Le terrain crétacé nous a montré :

Sénonien.	. . . .	Z. à *Marsupites* (Marle)
	Zône à *Micraster coranguinum*.	
	. . . .	Z. à *Inoceramus involutus* (ferme d'Haudreville).
Turonien.	Zône à *Micraster breviporus* (ferme d'Haudreville).	
	Zône à *Terebratulina gracilis* (bois de Foigny).	
	Zône à *Inoceramus labiatus* (fort d'Hirson, bois de Foigny).	
Cénomanien.	Zône à *Belemnites plenus* (bois de Foigny).	
	Zône à *Pecten asper* (fort d'Hirson, bois de Foigny).	
	Zône à *Ammonites inflatus* (bois de Foigny).	
	. . . .	
Albien.	Zône à *Ammonites mamillaris* (Origny).	
Aptien.	Zône à *Ostrea aquila* (Ohis).	

Le terrain jurassique nous a donné :

Bathonien . .	. . . .
	. . . .
	Zône à *Rynchonella decorata* (Origny).
	Zône à *Cardium pes bovis* (Origny).
	Zône à *Clypeus Plotii* (Hirson).
	Zône à *Ostrea acuminata* (Neuve-Maison).

Bajocien . .	Zône à *Macrodon Hirsonensis* (fort d'Hirson, Ohis). Zône à *Ammonites Blagdeni* (Neuve-Maison, Ohis). . . . .
Toarcien . .	Zône à *Belemnites tripartitus* (Ohis). . . . .
Liasien. .	Grés à *Belemnites paxillosus* (ravin de la Queue la Broque).

3e journée. — Nous partons d'Hirson pour nous diriger vers le bois d'Eparcy, où nous voyons de grandes carrières ouvertes dans la base du calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*. C'est là même le gisement des *Cardium* dont nous trouvons bon nombre de morceaux. Nous ramassons, en outre, en grande abondance :

Neritina.
Cerithium.
Turbo.
Trochus.
Hipponyx.
Neritopsis patelloïdes.
Nerinea.
Trigonia elongata.
Avicula echinata.
Baguettes d'oursins.
Fungia laevis Goldf. — *Anabacia orbulites* d'Orb.
Bryozoaires, etc.

Cette faune toute particulière, très-riche en cet endroit, a été étudiée par M. Piette.

Sur la hauteur, nous trouvons le gault, comme cela arrive toujours dans cette région. Le sommet des collines est couronné par du gault et quand on descend dans la vallée, on se retrouve sur l'oolite.

Après avoir fait une bonne provision de fossiles dans ces carrières, nous reprenons notre route vers Bucilly. Le village est sur un calcaire blanc, que l'on peut rapporter peut-être

à la base du Cornbrash, ou à la partie supérieure de la zône à *Rhynchonella concinna*. Les fossiles y sont nombreux ; nous y recueillons :

Terebratula digona.	*Pholadomya* (nombreuses).
Rhynchonella.	*Lima cardioïdes.*
Nerinea.	Baguettes d'oursins.
Pecten.	

Nous appellerons cette couche calcaire à Pholadomies.

Près du moulin de Bucilly, nous trouvons un calcaire blanc inférieur au précédent, et qui appartient certainement à la zône à *Rhynchonella concinna*. Nous y recueillons :

Rhynchonella decorata.	*Polypiers.*
Nerinea.	

Au sortir de Bucilly, nous passons sur des couches encore inférieures. C'est un calcaire blanc, où nous ramassons :

Nautilus.	*Nerinea.*
Rhynchonella concinna.	*Lima.*
Rh. decorata.	*Astarte.*
Trochus.	*Trigonia.*

C'est le niveau à *Rhynchonella concinna* et peut-être aussi à *Rh. decorata*, car au fond de la carrière nous trouvons la zône à *C. pes-bovis*.

Nous passons la rivière et allons visiter des tranchées dans le calcaire blanc à *Rhynchonella concinna*, dont on ne peut voir que la partie supérieure. Nous y trouvons un gros fossile que M. Barrois rapporte au genre *Purpura*. Ce calcaire, légèrement oolithique, se voit bien vis-à-vis de l'abbaye de Bucilly, près de la rivière.

A Martigny, nous retrouvons le calcaire blanc oolithique à *Rhynchonella decorata*, sur la route et sur la rive droite du Thon. Ce gisement est très-fossilifère et a une grande

étendue. Nous y trouvons de grandes et belles *Chemnitza* très-abondantes, des *Rhynchonella decorata* et dans les couches à *Cardium pes-bovis* qui sont au bas de la carrière, nous ramassons une grande quantité de beaux polypiers du genre *Thamnastrea* (Th. Lyelli). Les fossiles dans cette carrière sont très-beaux et très-bien conservés, malheureusement ils sont d'une fragilité excessive, l'intérieur étant formé de calcite cristallisée très-friable.

Après avoir déjeuné à Martigny, nous continuons notre route vers Leuze, où nous revoyons le calcaire à *Rhynchonella concinna* surmonté par des argiles noires et des sables verdâtres appartenant à l'étage du gault. Arrivés à Leuze, nous constatons dans le village la présence d'un niveau d'eau qui nous montre l'existence des marnes à *O. acuminata* du Fuller's earth, puis nous allons voir sur la route d'Any un calcaire blanc où nous ramassons des Nérinées et des Gastéropodes, des Limes, la *Terebratula maxillata*, des Polypiers, etc. Il forme la base du calcaire à *Cardium pesvobis*. Nous revenons alors sur nos pas et prenons la route d'Aubenton où nous rencontrons un calcaire avec *Anabacia*, *Ammonites*, *Nautilus*, etc.

Près d'Aubenton, nous voyons encore le niveau à *Cardium pes-bovis*. Dans les nombreuses carrières qui entourent le village, on exploite un calcaire blanc, très-homogène, compacte, très-peu fossilifère ; il fournit d'excellentes pierres de taille, appartenant à la zône à *C. pes-bovis*. Il contient quelques rares concrétions d'oligiste limoniteux et a environ 15 mètres d'épaisseur.

Nous marchons alors à travers champs, passant entre Bas-Val-la-Caure et Haut-Val-la-Caure et nous voyons sur la route qui conduit à la gare d'Any-Aubenton, le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*. Ce calcaire est surmonté par des argiles semblables à celles que nous avons vues près de la

gare d'Hirson, en poches dans l'oolite miliaire et que nous avons rangées dans l'assise indéterminée de l'Aachénien.

Constatons, en passant tout le long du chemin de fer, la présence du limon. C'est un fait assez rare dans le pays pour qu'il soit digne d'attention. Ce limon, conformément à la règle générale, n'est développé que sur un des flancs de la vallée.

Le mauvais temps qui se prépare nous force à regagner Aubenton en voiture, malgré le désir, exprimé par quelques-uns d'entre nous, d'aller jusqu'à Tarzy voir les bancs à Polypiers. La pluie nous était réservée pour les jours suivants :

En somme, nous avions vu pendant cette journée toute la série suivante :

1. Limon quaternaire (près de la station d'Any-Aubenton).

. . . .

2. Argiles et sables verts du gault (*Ammonites mamillaris*?) (bois d'Eparcy, et, sur les hauteurs) route de Leuze.

3? Aachénien? (route de la gare d'Any-Aubenton).

. . . .

Bathonien	4. Calcaire blanc à *Pholadomyes* (Bucilly)	Zône à *Rh. concinna.*
	5. Calcaire du moulin de Bucilly (Bucilly)	
	6. Calcaire à *Rhynchonella concinna* (Bucilly).	
	7. Calcaire blanc à *Rhynchonella decorata* (Martigny)	
	8. Calcaire blanc à *Cardium pes bovis* (Martigny, Aubenton).	
	8' Calcaire blanc à *Cardium pes bovis* (base : couches du bois d'Eparcy).	
	9. Oolite miliaire à *Clypeus Plotti* (station d'Any-Aubenton).	
	10. Argiles à *Ostrea acuminata* (Leuze).	

4e *journée*. — Nous partons d'Aubenton pour Hannappes, en passant par Logny-lez-Aubenton. Entre ces deux endroits la route est sur le limon. En montant vers Rumigny, le long

de l'Aube, près de la Croix-Ravaux, on trouve d'abord l'oolite à *Rhynchonella elegantula* dans la vallée ; ce n'est que la partie supérieure du niveau à *Rhynchonella concinna* ; sur la hauteur nous retrouvons le gault. Les argiles du gault alternent avec des bancs de grès brisés au milieu de la masse, grossiers, très-glauconifères.

Nous trouvons sur le chemin de nombreux fragments de bois silicifié, provenant de cette couche. Cette argile, qui appartient à la zône à *Ammonites mamillaris*, se charge parfois de fer et devient rougeâtre, ce qui tient à une oxydation de la glauconie que ces argiles renferment en si grande abondance. Cette zône est très-variable dans ce pays. C'est tantôt un sable présentant tous les caractères de dépôts de dune et contenant alors du bois silicifié : dans ce cas, une partie du soi-disant Aachénien pourrait lui être rapportée, quoique cependant avec beaucoup de réserve ; tantôt c'est un dépôt marin formé d'argiles dans lesquelles sont intercalés ces nodules siliceux brisés, et contenant des fossiles marins. Nous y recueillons en effet l'*Ostrea arduennensis*. Ces argiles présentent quelques parties pyriteuses qui sont exploitées comme cendres dans le pays.

En revenant sur la route, et par conséquent, en descendant, nous constatons dans le fond d'un fossé la présence de l'oolite à *Rhynchonella elegantula*. Nous voyons du reste plus loin une carrière ouverte dans ce même calcaire.

En remontant vers le château du Carbonnet, on retrouve le gault ; dans les grès qui sont intercalés dans les argiles nous trouvons une assez grande quantité d'Eponges, où l'on voit parfaitement à l'œil nu les spicules étoilées conservées dans de la silice transparente. Les spicules à six branches font rapprocher ces éponges de la famille des Hexactinellidées de nos mers profondes actuelles.

Nous arrivons alors à une carrière, qui nous présente

des couches alternantes d'argiles, de sables verts et de sables ferrugineux grossiers. Ce sont des dépôts plus ou moins littoraux, tantôt de dune, tantôt marins, qui étaient soumis dans leur constitution minéralogique à tous les changements très-considérables, qu'occasionnent ces alternances d'immersion et d'émersion des côtes. C'est le gault (assise de l'Albien); il appartient à la zône à *Ammonites mamillaris*. Nous y recueillons :

Ostrea arduennensis.	Eponges (*Hexactinellidæ*).
Venericardia tenuicosta.	Bois silicifié.

En revenant sur la route, nous constatons dans un fossé que ce gault contient quelques parties pyriteuses.

Nous prenons alors la route de Champlin, près du moulin, en passant à gauche du château de la Cour-des-Prés, pour aller voir le calcaire à *Rhynchonella concinna*. Nous y trouvons :

Rhynchonella concinna.	*Terebratula intermedia.*
Rh. concinna var. *elegantula.*	*Pecten.*
Rh. Hopkinsii.	*Anabacia Bouchardi.*
Terebratula digona.	

Plus loin, nous rencontrons le calcaire à *Rhynchonella decorata*, renfermant des concrétions pisolithiques. Une carrière ouverte dans ce calcaire nous fournit des quantités innombrables de *Rhynchonella decorata*; le gisement est aussi riche que celui du vallon, si connu des géologues, de la Fosse-Prêcheur, et pourtant le banc qui les renferme n'a guère plus de 10 centimètres dans cette carrière. Il surmonte le calcaire à *Cardium pesbovis*

La pluie nous empêche de rien voir en traversant Aousto et Liart. Sur la route de Marlemont nous sommes encore sur le gault, dans lequel M. Barrois trouve l'*Ammonites mamil-*

laris et un Cérithe ; c'est un grès plus argileux que celui que nous venons de voir près du Carbonnet. Ici la zône à *Ammonites interruptus* manque et au-dessus de la zône à *Am. mamillaris*, nous trouvons des sables fossilifères, contenant des grès plus tendres, constituant la gaize à *Ammonites inflatus*. M Barrois, pour distinguer les gaizes crétacées de cette région, appelle gaize de Draize celle où l'on trouve l'*Ammonites mamillaris* et gaize de Marlemont, celle où l'on trouve l'*Ammonites inflatus*. La première est Albienne, la seconde Cénomanienne. Nous y recueillons de nombreux fossiles ; tels sont :

Ammonites Candollianus.	*Cardita tenuicosta.*
Amm. inflatus.	*Arca fibrosa.*
Solarium ornatum.	*Nucula*, sp.
Pecten asper (nombreux échantill.)	*Modiola lineata.*
Lima parallela.	*Epiaster distinctus.*

En haut de la colline, nous voyons, reposant sur la gaize, les sables verts à *Pecten asper*.

Marlemont est sur la gaize à *Ammonites inflatus*, constituée par des sables grisâtres avec blocs de grès tendre, renfermant des Eponges à la partie supérieure.

Plus loin, en montant la côte, nous revenons sur des sables argileux verts avec *Pecten asper*. Leur partie supérieure se charge peu à peu de calcaire pour faire place à une marne glauconieuse qui constitue la zône à *Belemnites plenus*.

Au-dessus vient une argile très-peu calcareuse, représentant la zône à *Inoceramus labiatus*, qui est peu visible, car toutes les pentes sont couvertes par une argile brune, contenant une très-grande quantité de silex éclatés, non roulés, que nous connaissons déjà : c'est l'argile à silex du Landénien inférieur.

Au signal de Marlemont, point culminant du pays, nous sommes à la côte 296.

Nous y voyons de bas en haut :

1. Argile gris-verdâtre, compacte. C'est la zône à *Inoceramus labiatus*, base de l'étage Turonien (couche très-mince).
2. Craie marneuse blanche, assez compacte, à *Inoceramus Brongniarti*, *Terebratula semiglobosa*. C'est dans cette craie qu'est ouverte la carrière. C'est probablement un niveau intermédiaire entre la zône à *Terebratulina gracilis* et la zône à *Micraster breviporus*.
3. Argile grise, plastique, correspondant à notre argile de Louvil.
4. Argile brune, contenant des silex non roulés (argile à silex).
5. Sables jaunes (sables d'Ostricourt).
6. A la partie supérieure de ces sables on trouve des blocs de grès blanc, durci, remaniés dans le limon. Ce grès, connu dans le pays sous le nom de caillou de Marlemont, est exploité pour empierrer ou paver les routes. Sa dureté le fait préférer même aux quarzites de l'Ardenne ; tous nos marteaux ont eu beaucoup à souffrir sur cette roche. Ces grès sont percés de nombreux trous dont l'origine est encore inexpliquée. Cet endroit est intéressant et surtout très-important pour la détermination de l'âge de ces grès. C'est en effet le seul point où on les voit reposer au-dessus du sable tertiaire d'Ostricourt.

Le chemin qui de là nous conduit à la Guinguette est dans l'argile à silex.

Vers la Grande-Charbonnière, nous constatons la présence d'un calcaire blanc oolithique, qui est le Cornbrash que nous reverrons avec plus de soin près de Signy-l'Abbaye.

A Librecy, nous retrouvons la zône immédiatement inférieure à *Rhynchonella elegantula*, mais bientôt nous remontons et en approchant de la forêt de Signy-l'Abbaye, nous trouvons un calcaire gris à oolithes blanches, à la partie

supérieure duquel est un lit rempli de fossiles. On y trouve la *Terebratula lagenalis*, c'est le Cornbrash anglais.

Au-dessus nous arrivons sur un terrain assez argileux, contenant une grande quantité de fossiles. C'est une marne remplie de petites oolithes ferrugineuses, dans lesquelles nous ramassons :

Ammonites Backeriae.	*Panopaea cloæa.*
Amm. macrocephalus.	*Trigonia arduenna.*
Avicula Munsteri.	*T. elongata.*
Pecten.	*T. flabellata.*

C'est le niveau que l'on retrouve entre Montigny-sur-Vence et Raillicourt et qui appartient à l'étage Callovien, zône à *Ammonites macrocephalus.*

Nous avons donc vu aujourd'hui :

	1.	Limon (Aubenton, Logny, Hannappes, Marlemont).	Diluvien.
	2.	Limon avec blocs de grés durcis (Marlemont).	
. . . .			
Eocène. . .	3.	Sables d'Ostricourt (landénien supérieur) [Marlemont].	
	4.	Argile à silex (landénien inférieur) [Marlemont].	
	5.	Argile de Louvil (landénien inférieur) [Marlemont]	
. . . .			
Turonien . .	6.	Craie à *Micraster breviporus* (Marlemont).	
	7.	Craie à *In. Brongniarti* (Marlemont).	
	8.	Argile à *Inoceramus labiatus* (Marlemont).	
Cénomanien .	9.	Marne glauconieuse à *Belemnites plenus* (Marlemont).	
	10.	Sables argileux à *Pecten asper* (Marlemont).	
	11.	Gaize de Marlemont (zône à *Amm. inflatus*).	
Gault.	12.	Sables verts grossiers et argile, zône à *Amm. mamillaris* (Croix-Ravaux, château du Carbonnet)	
. . . .			
Callovien.	13.	Marne à *Amm. Backeriae* (Signy, Librecy).	

Bathonien.	12. Cornbrash, zône à *Terebratula lagenalis* (la grande Charbonnière, Librecy).
	15. Calcaire blanc à *Rhynchonella concinna* (Croix-Ravaux, Rumigny).
	16. Calcaire avec pisolithes à *Rhynch. decorata* (Rumigny).
	17. Calcaire d'Aubenton (zône à *Cardium pes bovis*).
	. . . .

5e journée. — En sortant de Signy-l'Abbaye, nous voyons le Cornbrash sous la forme d'un calcaire grisâtre à petites oolithes blanches ; nous y recueillons :

Terebratula flagenalis. *Serpules.*
Ostrea labelloides.

Nous le voyons d'abord dans une carrière située à droite de la route de Dommery, où on trouve une plaquette remaniée, couverte d'huîtres et de serpules.

Nous traversons alors Signy pour prendre la route de Lalobbe.

Nous rencontrons, avant d'arriver au village, des marnes calloviennes, avec quelques petits bancs de gaize et des nodules calcaires. Cet ensemble a de 60 à 80 mètres d'épaisseur. Nous y trouvons :

Ammonites anceps. *Pinna.*
Ostrea dilatata. *Pholadomya.*

Cette carrière se trouve près du Grand-Courmont, que nous laissons à gauche.

Sur la route nous trouvons des tas de gaize, pétris de fossiles siliceux, que nous verrons plus loin en place. Nous y faisons une ample provision de Pernes, d'Avicules, de Gervillies, de Trigonies, de Rhynchonelles, etc. ; nous y ramassons de beaux *Pecten vagans* et un gros morceau d'*Ammonites perarmatus*,

Tout en ramassant, nous arrivons à Lalobbe, où nous constatons que la gaize sert à bâtir des maisons. Nous y trouvons deux carrières, dont l'une est très-grande et très-belle. Elle montre parfaitement la disposition alternante des bancs de gaize avec des argiles et des grès, ce qui distingue cette gaize jurassique de la gaize crétacée. Nous y trouvons l'*Ammonites Lamberti*, caractéristique de la zône.

En montant la côte, nous voyons un banc de fossiles siliceux en place ; la roche est dure et bleue et forme la partie supérieure de la zône. Au-dessus, nous voyons, à Gauditout, des argiles à oolithes ferrugineuses, appartenant à l'Oxfordien ; au-dessus de ces argiles se trouve le gault que M. Barrois a vu dans les champs à droite de la route et que nous voyons dans une tranchée en sortant de Gauditout, au lieu dit la Belle-Epine (côte 185). C'est une gaize sableuse, très-légère, blanchâtre, à grains fins, où M. Barrois trouve l'*Ammonites mamillaris*.

Près de Draize, nous rencontrons une tranchée dans le même terrain. Elle nous fournit :

Ammonites mamillaris.	*Lima parallela.*
Amm interruptus.	*Venus Vibrayeana.*
Inoceramus concentricus.	*Panopea elongata*
In. Salomoni.	

C'est cette zône à *Ammonites mamillaris* que M. Barrois a appelé dans ce pays gaize de Draize.

En descendant vers Draize, nous voyons réapparaître les marnes à oolithes ferrugineuses oxfordiennes. Nous y recueillons :

Ammonites cordatus.	*Ostrea dilatata.*
Lima proboscidea.	*Serpules.*

Draize est au fond de la vallée, bâti sur la gaize callovienne que nous avons vue tout à l'heure.

Si nous montons vers Givron, le sol devient argileux et passe à une marne blanchâtre argileuse que M. Barrois a appelée marne de Givron. Nous voyons bien cette zône un peu plus haut, où elle contient un peu de glauconie et est assez dure ; elle appartient au Cénomanien (zône à *Pecten asper*). Nous y trouvons :

Ammonites varians. *Inoceramus virgatus.*

A Givron, nous voyons le corallien sortir d'entre les terrains crétacés et les terrains jurassiques ; nous le verrons plus loin beaucoup mieux développé et ayant déjà acquis une assez grande épaisseur.

En montant de Givron à Chaumont-Porcien, nous trouvons d'abord des marnes blanches où nous recueillons :

Terebratula semiglobosa.
Terebratulina gracilis. } surtout dans le haut.
Spondylus spinosus.
Polyphragma cribrosum. } surtout dans le bas.
Flabellina elliptica.

Ces couches représentent l'ensemble des zônes à *Inoceramus labiatus* et *Terebratulina gracilis.*

Au-dessus, une craie sans silex à la base, blanche, compacte, se chargeant de silex bleuâtres seulement à la partie supérieure, représente l'assise à *Micraster breviporus*. C'est la craie de Chaumont, qui n'est qu'un faciès différent de la craie de Vervins et dont M. Barrois donne une liste de fossiles appuyant cette manière de voir (1).

Cette colline, couronnée par l'argile à silex, est le point culminant du pays ; de là nous avons pu nous rendre compte de la structure générale de la région. Cette colline, qui est à la côte 239, appartient à une des ceintures qui servent de

(1) Ch. Barrois : Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes, p. 419.

remparts, de fortifications naturelles à la France. En nous dirigeant de l'extérieur vers l'intérieur du bassin de Paris, nous voyons que les bords de cette cuvette sont formés par trois ceintures superposées en pente raide vers l'extérieur, en pente douce vers l'intérieur de ce bassin. La première colline est formée par du Callovien, la seconde par du terrain crétacé, c'est celle de Chaumont; la troisième par du terrain tertiaire, c'est la montagne de Laon. La raideur des pentes orientales est due aux dénudations atmosphériques qui n'ont cessé d'agir tout le temps que l'ouest était sous les flots de la mer tertiaire.

Descendons maintenant la colline, en repassant par conséquent sur les mêmes couches, et arrivons sur des sables argileux vert foncé dans lesquels nous ramassons l'*Ostrea conica* et qui représentent ce que M. Barrois a appelé les sables de la Hardoye. C'est la partie supérieure de la zône cénomanienne à *Pecten asper*.

Au-dessous, nous trouvons les marnes à *Belemnites plenus*, marnes blanches, calcareuses, où nous recueillons :

Ostrea lateralis. *Janira quadricostata.*

Avant d'arriver à Pagau, nous voyons dans un fossé la superposition du sable glauconifère à *Pecten asper* et des marnes de Givron qui ne sont que la partie inférieure de cette même zône.

Revenus à Givron, nous prenons la route de Wasigny par Bégny; un calcaire blanc, immédiatement recouvert par les marnes de Givron, forme les fonds. Il appartient à l'étage corallien.

A Wasigny même, nous trouvons une carrière qui nous montre bien cette zône. C'est un calcaire blanc, compacte, percé de trous, dont les bancs alternent avec des bancs marneux. On y rencontre :

Diceras arietina. *Cidaris florigemma.*
Phasianella striata. Nombreux polypiers.

Les perforations qu'on y remarque sont dues à la disparition des polypiers.

A la Neuville, nouvelle carrière dans le corallien, mais en descendant, nous retrouvons de l'oxfordien et en dessous du callovien qui noûs fournissent une grande quantité de fossiles, entr'autres de grandes et belles *Ammonites*.

Nous citerons pour le Callovien :

Ammonites Backeriae. *Ammonites macrocephalus.* *Ostrea dilatata.* *Lima proboscidea.*	base du Callovien.
Pinna lanceolata. *Perna.* *Phaladomya exaltata.* *Modiola bipartita.*	Gaize.

Pour l'Oxfordien :

Ammonites perarmatus.	*Trigonia costata.*
Ostrea Marshii.	*Echinobrissus*
Exogyra.	*Millericrinus ornatus.*
Plicatula tubifera.	*Serpules.*

Nous avions donc vu aujourd'hui la série suivante :

Eocène.	1. Argile à silex, landénien inférieur (Chaumont).	
Turonien.	2. Craie de Chaumont, zône à *Mic. breviporus* (Chaumont). 3. Dièves à *Terebratulina gracilis* et *Flabellina*, zônes à *Terebratulina gracilis* et *In. labiatus* (Chaumont).	
Cénomanien.	4. Marne blanche, zône à *Belemnites plenus* (Chaumont).	
	5. Sables verts à *O. conica*, sables de la Hardoye (Chaumont). 6. Marne argileuse blanchâtre, marne de Givron (Givron).	Zône à *Pecten asper*
	. . . .	

Albien.	7.	Gaize à *Ammonites mamillaris* (Gault inférieur) [Draize. Gauditout].
		. . . .
Corallien.	8.	Calcaire blanc à polypiers (Wasigny, Givron).
Oxfordien.	9.	Marnes à *Ammonites cordatus* (La Neuville, Gauditout).
Callovien.	10.	Gaize à *Ammonites Lamberti* (Lalobbe, Draize, La Neuville).
	11.	Minerai à *Ammonites Backeriae* (La Neuville).
Oolite.	12.	Cornbrash (Signy).
		. . . .

La nuit approchant, nous retournons à Signy-l'Abbaye par le plus court chemin possible et le lendemain des voitures nous transportaient à Launois où se terminait l'excursion.

Compte-rendu de l'excursion géologique du 27 Avril 1879 aux environs de **Tournai** (1).

Par M. **A. Billet**,

Élève de la Faculté.

Nous nous proposions dans cette journée d'étudier le *Tertiaire*, le *Crétacé* et le *Calcaire carbonifère* des environs de Tournai.

La première coupe que nous prenons est celle du *Mont-de-la-Trinité*.

Le *Mont-de-la-Trinité* se reliait avec les autres collines isolées au milieu de la plaine des Flandres, comme le *Mont-Cassel*, *Mons-en-Pévèle*, etc.

Ce sont les seuls témoins de l'Eocène dans nos régions et aussi les seuls lambeaux qui aient survécu aux profonds ravinements qui eurent lieu à l'époque diluvienne.

L'étude du *Mont-de-la-Trinité* est assez difficile à cause

(1) Cette excursion était dirigée par M. le professeur Gosselet.

de l'éboulis considérable d'une grande partie des roches du sommet qui glissent le long des flancs de la colline, masquant fréquemment les rapports des différentes couches.

Faisons donc abstraction de ces éboulements et nous pourrons relever la coupe suivante de bas en haut ;

1. Argile assez épaisse, correspondant à l'argile de Louvil, et recouvrant le crétacé.
2. Sables d'Ostricourt, que nous avons vus très-développés en redescendant la colline, à *Kain*.
3. Epaisse couche d'argile (20^{m}.), dite argile d'*Orchies*.
4. Sables doux avec plaquettes plus dures à *Turritella edita* et *Numm. planulata*.

Cette dernière couche correspond aux sables de Mons-en-Pévèle et représente la partie supérieure de l'*Eocène inférieur*.

5. Argile feuilletée avec quelques plaques ferrugineuses.
6. Grès très-glauconifères, passant presque au tuffeau, zône à *Pinna margaritacea*, correspondant aux grès du mont *Panisel*.

Ces deux couches 5 et 6 représentent le Paniselien des géologues belges.

7. Sables grossiers, jaunes, très-développés au *Grand-Couvent*, ou *Bruxellien* des géologues belges.
8. Sables chocolat, analogues aux sables chamois des environs de Bruxelles.
9. Sables ferrugineux.

Récemment encore on rangeait les sables ferrugineux dans un système à part dit le *Diestien*. Nous avons constaté dans notre excursion aux environs de Bruxelles que ces sables et grès étaient en stratification parfaitement concordante, avec les sables chamois sous-jacents,

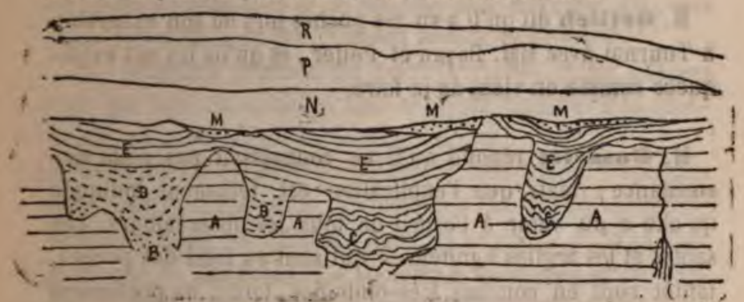
et d'accord avec les géologues belges, nous rangeons ces deux dernières couches (8 et 9), dans l'assise dite le *Wemmelien*.

Nous redescendons le Mont-de-la-Trinité et revenons à Tournai. Le long du cimetière nous constatons la présence des marnes à *Terebratulina gracilis*; ce dernier fossile y existe en grande abondance.

Un peu plus loin, une magnifique carrière de calcaire carbonifère nous donne la coupe suivante :

1. Au-dessus du limon, un tuffeau glauconifère avec *Pholadomya Koninckii*. . . . . 3m.
2. Marnes blanches de la zône à *B. plenus*, avec *Ptychodus*, *Terebr. gracilis*. . . . . 3m.
3. Poudingue ferrugineux, n'existant que par place, avec *Codiopsis doma* (1). 0,50
4. Calcaire carbonifère à *Phillipsia*, Bryozoaires, etc.

Le calcaire carbonifère présente cette particularité d'être creusé de poches dont l'étude est très-intéressante.



R. Limon.
P. Tuffeau.
N. Marnes à *Bel. plenus*.
M. Poudingue à *Codiopsis doma*.
E. Argile grise, stratifiée, avec fragments de calcaire altéré.
D. Sable argileux et lignites sans stratification apparente.
C. Sable et lignites stratifiés en couches ondulées
B Limonite.
A. Calcaire carbonifère.

(1) Le Poudingue à *Codiopsis doma* paraît n'être que la base des marnes à *Belemnites plenus*. J. G.

La partie supérieure de ces poches est transformée en une argile avec fossiles de calcaire carbonifère, argile que l'on peut considérer comme un produit d'altération de ce même calcaire. Dans l'intérieur des poches, sans aucune stratification apparente se trouvent des sables mêlés à de l'argile, du bois et des débris ligniteux ; en un mot nous avons là tous les caractères qui distinguent le faciès bizarre appelé *Aachénien* dans notre pays. Notons que les couches crétacées supérieures reposent en stratification discordante sur l'argile carbonifère. Nous trouvons bientôt l'explication de ces phénomènes d'altération du calcaire et de la présence des sables. En effet, au bas du calcaire carbonifère nous voyons s'échapper une source, qui peut parfaitement être le vestige d'un cours d'eau qui aurait creusé les poches et amené les sables ; le calcaire en s'altérant s'est enfoncé dans ces poches.

M. **Ortlieb** dit qu'il a vu ces poches lors de son excursion à Tournai avec MM. Bayau et Potier, et qu'ils les ont expliquées comme on vient de le faire.

M. **Gosselet** répond qu'il ne connaissait pas cette circonstance : mais que l'explication est tellement indiquée qu'elle a dû venir à l'esprit de tous les observateurs. Les sables et les argiles ligniteuses qui sont au fond des poches, tantôt sont en couches très-ondulées, tantôt ne présentent aucune stratification, comme on peut se l'imaginer, de dépôts faits dans une caverne par un cours d'eau souterrain. Il y a des veines et des amas de limonite, surtout à la partie inférieure, c'est encore ce que déposent beaucoup de ruisseaux des Ardennes.

Dans quelques endroits l'argile provenant de l'altération du calcaire contient encore des bancs calcaires presque intacts ; on voit que les bancs inférieurs sont brisés et s'en-

foncent dans la poche avec une inclinaison considérable, quelquefois de 75°, comme le ferait une voûte qui s'enfonce lentement. Les bancs de calcaire altérés supérieurs sont moins inclinés ; mais cependant ils forment des bassins assez nets pour que l'on constate qu'ils sont recouverts en stratification discordante par le terrain crétacé. Donc les phénomènes d'altération et d'effondrement du calcaire sont antérieurs à l'époque crétacée.

Compte-rendu de l'Excursion des 11 et 12 Mai 1879 à **Bruxelles** *et à* **Anvers**

Par M. **Achille Six**.

Élève de la Faculté.

Pl. X.

Cette excursion a été consacrée à étudier l'Eocène aux environs de Bruxelles et le Néogène aux environs d'Anvers sous la direction de MM. Vanden Broeck et Rutot.

La première journée fut pour Bruxelles. Nous allâmes voir au fort Saint-Gilles une série de couches très-intéressantes appartenant à l'Eocène. Ce sont :

Des sables à *Nummulites planulata*, constituant l'Yprésien supérieur (1). Au-dessous, une couche à *Ditrupa plana*, qui ne se trouve nulle part ailleurs dans les environs de Bruxelles, mais que M. Chellonneix a signalée à Tourcoing et en d'autres endroits ; on y trouve la faune de Cuise ou celle de Mons-en-Pévèle, En effet, on y rencontre l'*Ostrea rarilamella*.

Un peu plus loin nous constatons la superposition du Bruxellien à l'argile Ypresienne. Cette superposition est

---

(1) Ces sables renferment :

Ostrea submissa.	*Turritella hybrida.*
O. rarilamella.	*Vermetus Bognoriensis.*
Pecten corneus.	*Scalaria Rutoti.*
Turritella edita.	*etc.*

caractérisée par un ravinement à la surface de l'Yprésien. Le sable Bruxellien est quarzeux ; sa base est ferrugineuse par suite d'altération de la glauconie qu'il renferme.

Une autre tranchée nous montre la partie moyenne de ces sables. Ils contiennent des grès irréguliers qu'on appelle *pierres de grotte* ; peu à peu ces grès se durcissent et passent aux grès lustrés, qui eux-mêmes se chargent de calcaire en approchant de la partie supérieure de la tranchée.

En continuant notre route, nous voyons des couches supérieures. La surface du Bruxellien est ravinée et au-dessus nous rencontrons un gravier peu épais, contenant des Nummulites roulés (*Nummulites lævigata* et *N. scabra*) des dents de poissons (*Lamna elegans*, etc) *Terebratula Kickxii*, *Echinolampas Galeottianus*, des osselets d'astéries roulés, etc.

Immédiatement superposé au gravier se trouve un sable calcarifère fin, contenant des grès calcaires et nous donnant les fossiles suivants :

Orbitolites complanata. *Ditrupa strangulata.*

Nous avons quitté le Bruxellien; cette couche est laekénienne.

Ce niveau est celui du *Cerithium giganteum*, mais on ne trouve pas ce fossile en cet endroit.

Au-dessus de cette couche on voit une seconde ligne de ravinement et un nouveau gravier contenant la *Nummulites planulata*, var. minor.

Au-dessus vient un sable très-calcarifère contenant plusieurs bancs durs ; ces sables sont très-fins et contiennent la faune de Beauchamp. C'est l'assise que M. Rutot a nommée Wemmelien (1). Nous y ramassons, entr'autres fossiles, le *Pecten corneus*.

(1) La distinction du Wemmelien d'avec le Laekenien me paraît fondée; mais avant de lui accorder la valeur que lui attribue M Rutot et avant de l'accepter pour un dépôt contemporain des sables de Beauchamp dans le bassin de Paris je voudrais une discussion approfondie de la faune. (J. G.)

Vient ensuite une ligne de galets de silex, limitant à la base le diluvien.

Au-dessus on rencontre un sable remanié, puis une nouvelle ligne de galets et enfin du limon.

Nous quittons le fort et descendons sur la chaussée de Waterloo, où nous voyons à la base le Bruxellien, puis une couche de galets à *Nummulites scabra* et enfin le Laekénien que nous voyons recouvert plus loin par une couche de galets surmontée du Wemmelien. Le Bruxellien est rougi ici au contact de la faille.

A la surface, nous remarquons des poches profondes qui donnent un magnifique exemple des produits d'altérations dont M. Vanden Broeck a donné la théorie [1].

A Jette-Saint-Pierre, dans le chemin du couvent, nous rencontrons à la base l'argile Yprésienne supérieure correspondant à notre argile de Roubaix, et reposant immédiatement sur elle le gravier laekénien à *Nummulites lœvigata*. Le bruxellien manque donc ici ainsi que le paniselien. Entre ces deux couches on voit des ravinements assez considérables indiquant d'ailleurs un arrêt dans la sédimentation.

Dans le chemin de Jette à Wemmel, sous l'ergeron qui est ici assez épais, nous rencontrons, en avançant, la série suivante qui montre, d'après MM. Rutot et Vanden Broeck, qu'il y a passage insensible du Wemmelien au Diestien. Nous trouvons de bas en haut :

Argile glauconifère à *Pecten corneus*.

Sable micacé jaune-chamois (sables chocolat du Mont Saint-Aubert).

Sable argileux, glauconifère quand il n'est pas altéré, contenant des concrétions ferrugineuses ; c'est le Diestien.

---

(1) Ern. Vanden Broeck : Seconde lettre sur quelques points de la géologie des environs de Bruxelles. Ann. Soc. géol. du Nord T. IV, 1876-1877, p. 106.

On voit peu à peu les sables chamois se charger de plaquettes ferrugineuses, qui deviennent de plus en plus volumineuses à mesure que l'on s'élève ; de sorte qu'il n'y aurait pas eu d'interruption dans la sédimentation après le dépôt du sable chamois. Ce qu'on appelle Diestien ne serait que le produit d'altérations de sables primitivement glauconifères sous l'influence des eaux chargées d'acide carbonique et d'oxygène [1].

A Wemmel nous trouvons une carrière de Wemmelien fossilifère. En voici la coupe :

Limon	1m.
Argile sableuse glauconifère.	0,50
Sable à *Nummulites planulata*, var. *minor*	0,60
Couche très-glauconifère (bande noire de Cassel).	
Sable rempli de *Nummulites variolaria* et de *Pecten corneus*, dans lequel nous ramassons un grand nombre de fossiles, entre autres :	

Turritella brevis.	*Astarte Nysti.*
T. elegans.	*Cardita elegans.*
Pecten corneus.	*Corbula ficus.*
Limopsis granulatus.	*C. pisum.*
Cardium parile.	*C. Lamarcki.*
Lucina Galeottiana.	*Nummulites variolaria.*

C'est le Wemmelien fossilifère, à l'état de sable glauconifère non altéré, étant protégé du contact des eaux chargées d'acide carbonique par l'argile sus-jacente ; aussi contient-il encore des éléments calcaires, en particulier des fossiles.

En revenant vers Laeken nous retrouvons le Diestien dans des tranchées qui nous montrent tous les degrés d'altérations

(1) Ce fait nous a paru vrai pour le Diestien de Bruxelles, mais je ne crois pas qu'on puisse l'étendre au diestien de Cassel et surtout à celui du pays de Diest, je continue à considérer celui-ci comme l'équivalent des couches supérieures et moyennes d'Anvers. (J. G.)

de ces sables. De plus, les eaux qui ont dissous les éléments calcaires qui s'y trouvaient, les ont laissé se déposer à un certain niveau, sous forme de concrétions semblables aux poupées du limon.

Le lendemain nous prenons le train pour Anvers et nous nous faisons transporter par bateau à vapeur jusqu'au fort de Kruybecke, où nous voyons l'oligocène supérieur, représenté par l'argile de Boom, qu'on a mise à découvert pour les travaux du fort.

C'est une argile bleue, plastique, où on trouve des cristaux de gypse et de gros septarias de calcaire argileux. On ne trouve pas de fossiles au fort.

Au-dessus de cette argile, nous trouvons une couche de galets remplie de dents de Carcharodon, Lamna, etc., qui ont été roulés et qui proviennent de l'argile inférieure.

Au-dessus nous trouvons les sables verts à *Panopœa Menardi* que nous retrouverons plus loin.

Après le dépôt de cette argile de Boom, qui est l'oligocène tout-à-fait supérieur, il y eut un retrait de la mer, arrêt dans la sédimentation indiquée par la couche de galets roulés. La mer revint à l'époque pliocène ou néogène supérieure et déposa alors des sables, dont nous allons voir la partie inférieure dans une carrière où on les exploite avec l'argile de Boom pour faire des briques. Ce sont des sables vert-foncé, presque noirs, où nous ramassons :

Panopœa Menardi.	*Nucula Hœsendonckii.*
Venus multilamella.	*Pecten tigerins.*
Lucina borealis.	*Tellina Benedeni.*

Cette carrière nous offre la coupe suivante :

1.	Sable bigarré	1m.50	Campinien.
2.	Argile très-sableuse grise .	0m.60	
3.	Sable légèrement graveleux	1m.50	
4.	Ligne de gravier.		

5. Sable glauconifère à *Panopœa Menardi.*
Ravinement.
6. Galets avec ossements et septarias perforés. 0m.10
7. Argile bleue plastique exploitée pour briques.

Un peu plus loin nous voyons reposer, au-dessus de la couche 6, un sable gris contenant de nombreux ossements de cétacés. Malheureusement une usine, bâtie entre ces deux points, empêche de voir la relation de ces couches. Au-dessus de ce sable, nous retrouvons, du reste, les sables Campiniens.

Nous revenons à la Tête de Flandre prendre le bateau qui nous ramène à Anvers.

Coupe du terrain ertiaire de Bruxelles.

Pl. 10.

Cette coupe a été communiquée à la Société, par M. Vanden Broeck.

T. QUATERNAIRE	A. Limon et ergeron. (fig 2).
	A. Sable tertiaire remanié. (fig. 1).
	B Lit de silex roulés.
	B'. Sables rouges et cailloux.
Système Wemmelien	C. Sables et grès ferrugineux.
	D. Sables fins, micacés, roses.
	E. Argile glauconifère.
	F. Lit de *N. planulata* var. *minor*.
	G. Sables de Wemmel.
	G' id. id. altérés.
	H. Gravier à *Numm variolaria*.
	H'. id. id. altéré.
Système Laekenien	I Couche à *Ditrupa*.
	I'. id. id altérée.
	K. Gravier à *N. laevigata* roulées.
	K'. id. . id. altéré.

Système Bruxellien	L. Sables et grès calcarifères. L'. id. id. altérés. M. Sables et grès siliceux.
Syst. Panisélien	N. Sable et argile verte.
Système Yprésien supérieur	O. Banc à *N. planulata.* P. Banc à *Ditrupa plana.* R. Sable gris, fin. S. Lentilles d'argile.

Compte-rendu de l'excursion aux **Cales-Sèches** *(Anvers),*

par M. **Legay**,
Elève de la Faculté.

Pl. 11 (1)

Le lendemain de l'excursion de Bruxelles, nous partons à Anvers où nous devons visiter les Cales-Sèches.

Malgré un orage violent et la pluie battante, nous partons sous la direction de MM. Gosselet et Vanden Broeck.

Nous marchons péniblement sur un terrain détrempé, cherchant à reconnaître et à étudier les diverses couches pliocènes et quaternaires qui présentaient à cet endroit un développement complet.

A la base sont les sables à *Isocardia cor.*

Puis trois mètres de sables remaniés, contenant en grande quantité : *Cyprina rustica*, *Fusus contrarius*, *Trophon antiquum*, *Ostrea edulis*, etc. Ensuite un banc coquillier.

Plus haut, deux mètres de sables lavés quaternaires, avec nombreux débris coquilliers.

Venait ensuite un mètre de tourbe.

Les sables campéniens qui les surmontent présentent, en

(1) La coupe figurée pl. 11 a été communiquée à la Société, par M. Vanden Broeck.

certains points, de petites couches de sables alternant avec des couches très-minces de limonite.

Le tout était surmonté par l'argile de Polders qui est d'époque récente.

Toutes ces couches étaient très-fossilifères, et sans la pluie battante qui ne cessait pas, nous eussions pu rapporter un nombre considérable de fossiles.

Excursion du 25 Mai 1879 dans les **Terrains crétacés** *des environs de* **Mons.**

Par M. **Ch. Maurice,**

Membre de la Société,
Elève de la Faculté.

Avant d'entrer dans le détail de l'excursion, il est bon de donner des explications sur quelques particularités stratigraphiques des couches étudiées.

Je ne m'occupe bien entendu que des assises que nous avons vues dans la journée du 25 Mai dernier.

Au-dessus de la craie de Maisières, qui est la couche la plus supérieure du quatrième des étages crétacés de Mons, tels que les ont établis MM. Cornet et Briart, l'on voit successivement :

1. *La craie de Saint-Waast.*
2. *La craie d'Obourg.*
3. *La craie de Nouvelles.*
4. *La craie de Spiennes*
5. *La craie de Ciply.*

Toutes ces assises reposent les unes sur les autres en parfaite concordance de stratification. Puis viennent, mais alors en complète discordance de stratification :

6. *Le poudingue de la Malogne.*
7. *Le tufeau de Ciply* ou de *Maëstricht.*

La mer, après s'être retirée pendant quelque temps du golfe de Mons, ce que prouve l'importante dénudation dont on trouve des traces entre le quatrième et le cinquième des étages établis par MM. Cornet et Briart, est venue déposer d'une façon continue et en retrait les unes sur les autres, les cinq premières zônes précitées. Puis, elle s'est retirée de nouveau, et, après un certain laps de temps, elle est revenue recouvrir tout le terrain qu'elle occupait dès le commencement de la craie blanche, pour y déposer le poudingue de la Malogne et le tufeau de Ciply.

Ce qui prouve ce retrait de la mer, indépendamment de la stratification trangressive et de la différence des faunes, c'est un banc jaune, très-dur et raviné, que l'on remarque à la partie supérieure de toutes les zônes de la craie blanche sur lesquelles repose le tuffeau de Ciply. La craie a été profondément modifiée au contact de l'air pendant le long espace de temps qui s'est écoulé entre son dépôt et le retour de la mer.

Des assises que nous avons énumérées tout-à-l'heure, une partie appartient à la *craie blanche* ou *Sénonien* et une autre à la *craie supérieure* ou *Maëstrichien ;* mais les géologues ne s'accordent pas sur le point où l'on doit placer la ligne de démarcation entre le Sénonien et la craie supérieure. Les géologues belges, après l'avoir longtemps placée entre nos n°s 4 et 5, la placent maintenant entre la craie de Ciply et le tufeau de Maëstrickt.

Les géologues français appellent au contraire craie supérieure tout ce qui se trouve au-dessus de la craie de Nouvelles, craie qui correspond à celle de Meudon, la plus récente des assises du crétacé français, et ce qui semble leur donner raison c'est l'existence d'un important ravinement entre elle et la craie de Spiennes.

Arrivés à Frameries, à 9 h. 1/2, nous attendons M. Cornet qui ne tarde pas à nous rejoindre et nous nous dirigeons

vers le nord-est. Nous allons d'abord voir une belle carrière, où nous trouvons :

1° A la partie inférieure la *craie de Saint-Waast*, très pauvre en fossiles ; on n'y trouve guère que *Belemnitella quadrata*, *B. vera*, *Ostrea vesicularis* et des dents de *Ptychodus latissimus*.

Cette craie est caractérisée dans le bas par des silex bigarrés comme on retrouve à Amiens dans la zône à Marsupites.

Cette zône se termine par une couche très-dure, contenant de très-nombreux spongiaires et des nodules de phosphate de chaux, dans lesquels on trouve des dents de poissons. C'est là surtout que l'on trouve les *B. vera* et *quadrata* qui disparaissent vers le milieu de la craie d'Obourg. On y trouve déjà la *B. mucronata* qui ne prend son développement définitif que dans la partie supérieure de la craie d'Obourg, où elle se montre en plus grande abondance ; on la retrouve jusque dans la craie brune de Ciply.

2° Au-dessus, la *craie d'Obourg*, où nous ramassons entre autres fossiles :

Belemnitella mucronata.	*Micraster glyphus.*
Belemnitella quadrata.	*Echinocorys vulgaris.*
Ostrea vesicularis.	— var. *gibba.*
Rhynchonella limbata	— var. *conoïdea.*
— *plicatilis.*	

Nous allons revoir cette même zône dans une autre carrière.

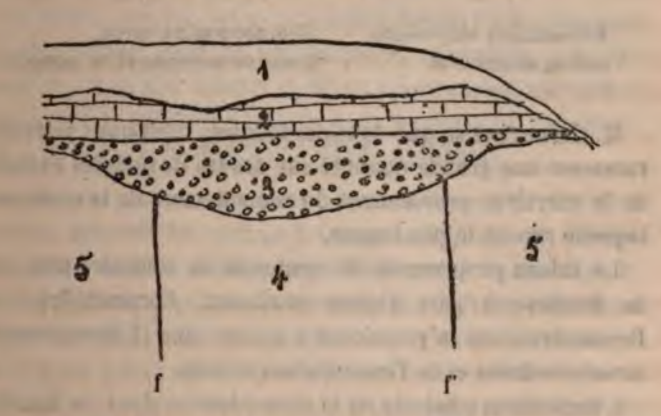
La craie d'Obourg correspond à notre craie de Laon.

En continuant notre route nous arrivons à un grand escarpement dans lequel des excavations ont été pratiquées pour l'exploitation des nodules de phosphate de chaux. Ici nous voyons reposer en stratification discordante, sur la craie d'Obourg, le *tufeau de Ciply*. Nous ne l'avons pas vu dans la carrière précédente parce qu'il y a été enlevé par des ravinements postérieurs à son dépôt. Le tufeau n'existe

plus, en effet, que par place : partout ailleurs il a été enlevé, laissant à découvert les assises qu'il recouvrait primitivement. Nous pouvons ici constater la présence du banc jaune et dur, à la partie supérieure de la craie d'Obourg, au contact du tufeau. La surface de cette craie est profondément ravinée, et, dans les vides produits par la dénudation, est venu se déposer le *poudingue de la Malogne*, qui n'existe que par place. Ce poudingue est du même âge que le tufeau, il se compose de nodules de phosphate de chaux enfermés dans une pâte calcaire.

En continuant notre route nous arrivons à la carrière de la Malogne; nous nous trouvons là en présence d'une faille dont voici la coupe :

Coupe de la carrière de la Malogne.



1 Limon.
2. Tufeau de Cyply.
3. Poudingue de la Malogne.
4. Craie phosphatée de Ciply.
5. Craie de Nouvelles.
ff' Failles.

Primitivement étaient disposées en parfaite concordance de stratification les couches suivantes : 1° Craie de Nouvelles ; 2° Craie de Spiennes ; 3° Craie de Ciply. Il s'est alors produit une faille ; le tout est descendu en un point donné et la craie de Ciply est venue se mettre au niveau de la craie de Nouvelles. Nous ne pouvons voir la craie de Spiennes, qui est plus bas que le sol de la carrière. Puis sont venues des eaux qui ont tout raviné et enlevé, partout ailleurs que dans la faille où elles étaient protégées, la craie de Spiennes et la craie de Ciply. Alors, mais alors seulement, et par conséquent bien après la production de la faille, est venue la mer du tufeau qui a effectué un dépôt régulier. Le poudingue qui se trouve à sa base s'est amassé dans le trou qui existait à la partie supérieure de la faille, par suite de l'enfoncement des terrains sous-jacents. Ce poudingue contient une immense quantité de fossiles ; entr'autres :

Belemnitella mucronata.	*Echinocorys vulgaris.*
Ostrea vesicularis.	Dents de sauriens et de poissons

M. Cornet pense que tous ces fossiles, dont nous pouvons ramasser une grande quantité sur des tas de nodules extraits de la carrière, proviennent du remaniement de la craie sur laquelle repose le poudingue.

Le tufeau proprement dit renferme au contraire très peu de fossiles ; à part d'assez nombreux Foraminifères et Bryozoaires, on n'y rencontre guère que l'*Hemipneustes striato-radiatus* et la *Terebratulina striata*.

L'inclinaison générale de la craie blanche dans la localité se faisant vers le nord-est, si l'on se dirige de ce côté on trouvera des couches de plus en plus récentes. Nous traversons donc, après le déjeuner que nous faisons à Ciply, un petit ruisseau, la Princesse, et nous arrivons à une belle carrière dans laquelle nous voyons :

La craie brune phosphatée de Ciply. Elle renferme de nombreux silex contenant des nodules de phosphate de chaux en grande quantité. On trouve ici tous les fossiles de la craie blanche et quelques-uns du tufeau.

Belemnitella quadrata.	*Terebratula carnea.*
Ditrupa mos.	*Fissurirostra Palissi.*
Ostrea vesicularis.	— *elegans.*
— *larva.*	*Crania Parisiensis.*
— *lunata.*	— *antiqua.*
— *podiopsidea.*	*Catopygus, frenestratus, etc*

Cette craie se compose de deux sortes de grains ; il y a des grains blancs qui sont du carbonate de chaux et des grains bruns composés de phosphate et de carbonate de chaux.

Dumont a cru que ces grains bruns étaient de la glauconie altérée; aussi pendant longtemps on n'exploita pas ces couches ; mais MM. Cornet et Briart découvrirent que c'était du phosphate tribasique et depuis on exploite ces carrières. Il y a dans la roche de 25 à 30 0/0 de phosphate.

Au-dessus de la craie nous voyons le tufeau de Ciply au contact duquel, ici comme à Cuesme, la craie est durcie. Elle est perforée à sa partie supérieure par des pholades, et, dans les trous résultant de ravinement on trouve une terre glauconieuse. A la base de la carrière on voit les grains de la craie brune grossir peu à peu et passer insensiblement à la craie de Spiennes ; c'est là ce qui a surtout décidé les géologues belges à placer ailleurs qu'entre ces deux couches la limite entre le Sénonien et le Maëstrichien.

Nous nous dirigeons toujours vers le nord-est, nous avons devant nous le mont Panisel et nous arrivons sur la route de Maubeuge à Mons que nous traversons pour aller voir tout

près de là, sur le territoire de Mesvin, l'exploitation Bernard, où M. Cornet nous montre un fait très-important, des altérations analogues à celles que nous avions vues à Bruxelles, sur la chaussée de Watrelos.

Le sous-sol est formé par la *craie brune de Ciply*, au-dessus de laquelle on trouve des *sables landéniens*, appelés aussi *tufeau* et enfin le *limon*. Mais, par place, des eaux corrodantes ont filtré à travers le Landénien, ont dissous et enlevé le carbonate de chaux et n'ont plus laissé que du phosphate de chaux qui, alors, est presque pur. Cette terre rouge-brique contient, en effet, de 60 à 70 °/₀ de phosphate. Mais comme le volume de la craie avait diminué par suite de la disparition de tout le carbonate ; il s'est produit là un phénomène de tassement analogue à ceux que nous avions étudiés à Bruxelles ; les couches inférieures, s'enfonçant les premières, sont disposées suivant un plan bien plus incliné que les couches supérieures.

Mais pourquoi le phénomène s'est-il produit à une place plutôt qu'à une autre?

Cela ne peut tenir, comme on l'a dit, à des sources ; mais la cause déterminante doit être cherchée au dehors, puisqu'au fond de ces poches, dont la profondeur atteint quelquefois 10 mètres, la craie de Ciply est parfaitement intacte. M. Gosselet en donne la raison. Il y a, entre le Landénien et la craie, quelques silex épars de la grosseur de la tête d'un homme, qui ont permis à l'eau de s'infiltrer plus facilement, au moyen d'une sorte de drainage dans le terrain sous-jacent ; et ce sont ces eaux pluviales qui ont été la cause déterminante de ces altérations.

Ces silex ont descendu avec les sables ; on les trouve d'ailleurs à leur place primitive, entre les sables et la craie. Il est à remarquer, et c'est bien naturel d'ailleurs, que tous les fossiles en carbonate de chaux ont disparu dans ces

poches : quelquefois même on voit des Belemnites placées sur la limite et dont une moitié, celle du dehors, est restée parfaitement intacte, tandis que celle qui faisait saillie dans la poche a totalement disparu. Les fossiles qui, comme les dents et les vertèbres d'animaux supérieurs, étaient en phosphate de chaux, ont été parfaitement conservés dans ces poches.

En continuant notre route, nous arrivons au chemin de fer, sur la tranchée duquel nous voyons un grès qui depuis longtemps a attiré l'attention des géologues et des archéologues. Il se trouve au milieu d'un gravier inférieur au limon. On a prétendu que ce grès, ainsi que quelques autres qu'on a enlevés pour faire la voie, avaient été amenés par les eaux; mais l'opinion la plus généralement admise est celle qui explique leur présence en cet endroit par l'existence d'une ancienne montagne landénienne qui, ravinée et enlevée, les aurait laissés là comme des preuves de son existence. Peut-être auraient-ils bien pu être apportés par les hommes de l'époque quaternaire. On retrouve, en effet, au pied de ces grés et mêlés au gravier, beaucoup de silex taillés ainsi que des ossements de rhinocéros et de mammouth. Ces silex, de même que le gravier, sont au dessous du limon; ils ont été apportés là par des hommes qui vivaient avant le dépôt du limon; c'était donc des hommes quaternaires.

Nous traversons le chemin de fer et nous arrivons dans des champs, appelés *camp à cayaux*, et remplis de silex. Or, nulle part, les silex et la craie à silex n'affleurent; ils ont donc dû être ramenés à la surface de la terre par la main des hommes. MM. Cornet et Briart ont retrouvé les puits et les galeries d'exploitation, dont quelques-unes allaient jusqu'à 40 mètres de profondeur. Elles occupaient une superficie de 54 hectares. Toutes n'étaient pas comblées, et parmi celles qui l'étaient, quelques-unes avaient été remplies avec des ossements d'animaux, des cendres de foyers, ou même

des éclats de silex. Quelques exploitations étaient à ciel ouvert ; nous en voyons encore les traces : de grands trous dans certains champs nous en attestent l'existence. Nulle part on n'a pu retrouver d'ossements humains. Ces silex, tous très-grossièrement taillés d'ailleurs, puisque que ce n'étaient que les débris rejetés des exploitations, sont couverts de rouille sur leurs arêtes, rouille qui provient du frottement contre la charrue lors du labour de ces champs. Il est à remarquer que les puits avaient traversé le limon supérieur ; c'est donc que ce dernier était déjà déposé lors de leur creusement. Les hommes qui se sont livrés à l'exploitation de ces silex n'étaient donc plus des hommes quaternaires comme ceux de la tranchée du chemin de fer, mais bien des hommes de l'âge de la pierre polie. Voici les couches que nos ancêtres ont dû traverser pour extraire les silex de la craie de Spiennes.

Limon supérieur.
Ergeron.
Gravier quaternaire.
Tuffeau landénien.
Craie de Spiennes avec bancs de silex.

Nous arrivons à Spiernnes et nous sommes obligés de faire un long détour pour traverser la petite rivière la Trouille, et nous voyons à Spiennes même, dans une carrière, la *craie brune phosphatée de Ciply* à *Pecten pulchellus*, que nous avions déjà vue à la Malogne et à Ciply. Elle est ici caractérisée par d'énormes silex ; à la base nous constatons la présence d'un banc de grès grisâtre, sorte de poudingue, avec Baculites. Cette craie de Ciply repose ici en parfaite concordance de stratification sur la craie de Spiennes que nous allons voir sous le pont même du chemin de fer. Elle est

dure, grisâtre, peu traçante et renferme des bancs de silex inclinés vers le nord. Les fossiles les plus abondants y sont :

Belemnitella mucronata.	*Rhynchonella subplicata.*
Pecten pulchellus.	— *octoplicata.*
Ostrea vesicularis.	*Echinocorys vulgaris.*
Inoceramus Cuvieri.	— *ovata.*
Terebratula carnea.	

Nous passons sous le chemin de fer, nous montons sur le talus, de l'autre côté, et nous voyons dans cette tranchée : A la partie supérieure, la *craie de Spiennes ;* puis, au-dessous, la *craie de Nouvelles,* séparée de la précédente par une ligne jaune, durcie et perforée par les pholades. C'est là que M. Gosselet place la limite entre le Sénonien ou craie blanche et le Maëstrichien ou craie supérieure. Cette ligne jaune monte sur la tranchée et finit par affleurer et disparaître : il n'y a plus dès lors que la craie de Meudon à *Magas pumilus.*

Coupe de la craie à Harmignies.



1. Craie grise de Spiennes.
2. Craie blanche de Nouvelle.
f. Faille.

Mais un peu plus loin nous allons voir dans une splendide carrière une faille qui ramène la craie de Spiennes et nous la rend très-visible. C'est là le plus bel exemple de faille que j'ai jamais vu.

On distingue très-nettement la fente, la cassure, les couches qui ont glissé les unes sur les autres

Cette craie à *Magas pumilus* est d'une blancheur éclatanet; on l'exploite, vu sa pureté, pour la fabrication des carreaux, d'amidonnerie, du petit blanc, dans les fabriques de sucre, etc.

Les principaux fossiles de cette assise sont :

Belemnitella mucronata.	*Rhynchonella octoplicata.*
Ostrea vesicularis.	— *subplicata.*
— *curvirostris.*	*Magas pumilus.*
— *lateralis.*	*Echinocorys vulgaris*
Pecten cretosus,	— var. *ovata.*
Terebratula carnea.	*Micraster Brongniarti.*
Terebratulina striata.	

Cette craie de Nouvelles ressemble fort à la craie d'Obourg ; on l'emploie aux mêmes usages. Ce qui l'en distingue au point de vue paléontologique, c'est la présence du *Magas pumilus*. De plus, l'oursin le plus commun de la craie blanche, l'*Echinocorys vulgaris* ou *Ananchytes ovata*, a ici la forme typique *ovata*, tandis que dans la craie d'Obourg nous avons vu qu'il passait à deux variétés, deux formes voisines, l'*A. gibba* et l'*A conoïdea*.

Nous avions dès lors terminé notre excursion, ayant vu, grâce à l'obligeance de M. Cornet, toutes les assises supérieures de la craie de Belgique. N'ayant pas le temps d'aller au Mont-Panisel, nous prenons le train et revenons à Lille.

Sur quelques **espèces** *nouvelles ou peu connues du* **terrain crétacé** *du Nord de la France,*

par **Charles Barrois.**

Le terrain crétacé des environs de Lille, exploré avec soin par plusieurs membres de la Société géologique du Nord (MM. Godefrin, Décocq, Laloy, etc.), dont les collections se trouvent aujourd'hui au Musée de Lille, a fourni un certain nombre d'espèces peu ou point connues. Parmi ces fossiles, il s'en trouve un certain nombre de nouveaux pour la science; d'autres sont décrits, mais d'une façon trop sommaire ou incomplète pour être facilement reconnus. Nous nous sommes décidés à en figurer quelques uns, à la demande de nos confrères. Parmi ces espèces peu connues, nous pouvons citer différentes coquilles d'Inocérames (*Inoceramus Gosseleti*, etc.), décrites par M. Décocq en 1874, et figurées sous d'autres noms par Schlüter en 1878 dans son bel ouvrage sur les Inocérames; il en est d'autres, telles que *In. Mantelli* (de Mercey) ([1]), dont les échantillons incomplets ont fait dire à Geinitz ([2]) : « Die von de Mercey gegebenen Beschreibungen und Abbildungen von Schalenstücken können zur Begründung einer neuen Art nicht genügen und führen naturgemässer auf *Inoceramus Brongniarti*, Sow. zurück. »

Nous nous bornerons ici à figurer quelques-unes de ces intéressantes espèces, et à donner la synonymie de quelques autres, notamment de celles qui ont été trouvées ou décrites par notre ancien collègue M. Décocq. ([3])

---

(1) De Mercey : Descript. de l'*Inoc. Mantelli* (Mém. de la Soc. Linnéenne du Nord de la France, T. IV. p 324, pl. 1).

(2) Geinitz : Neues Jahrbuch für geologie, 1879, p. 213.

(3) Décocq : Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Lille.

1. *Ammonites Coucyana.*

Barrois : Recherches sur le T. crétacé des Ardennes Ann. Soc. géol. du Nord, T. V. p. 387, 1878.

Pl. XII, fig. 1 *a*, 1 *b*.

Coquille discoïdale très-renflée, ornée par tour de 6 à 8 tubercules situés près de l'ombilic, de ces tubercules partent 3 à 5 côtes qui passent sur le dos. — Dos très-arrondi, large. Spire composée de tours très-convexes, arrondis, peu apparents dans l'ombilic qui est très-profond. — Bouche plus large que haute. — Cette espèce vue de côté, ressemble au jeune de *Am. peramplus* (Fritsch et Schlœnbach. pl. 14. f. 5), mais s'en distingue par son dos costulé qui ressemble à celui de *Am. bizonatus* (id., ibid., f. 7), elle s'en distingue encore par son ornementation.

Loc. : Coucy.

2. *Pleurotomaria Merceyi.*

Pl. XII, fig. 2 *a*, 2 *b*.

Barrois : Recherches sur le T. crétacé des Ardennes. Annal. de la Soc. géol. du Nord, T. V. p. 466.474. 1878.

Ouverture de l'angle spiral 130°.

Coquille épaisse, déprimée, beaucoup plus large que haute. Spire formée d'un angle un peu convexe, composée de tours légèrement convexes, saillants. Ces tours ornés en dessus de stries longitudinales au nombre d'une quinzaine, les dernières stries au nombre de 5 ou 6 sont croisées en dessous du sinus par des stries transversales (fig. 2 *b*); le sinus est peu profond, et situé vers le tiers inférieur des tours. La bouche est oblique, ovale, le dernier tour largement ombiliqué.

Rapports : Cette espèce se rapproche par sa forme générale de la *Pleurotomaria turbinoïdes* d'Orb. (Pal. franç. pl. 204, p. 270), dont elle diffère par son ornementation, et par

ses tours bien moins convexes. Elle rappelle également la *Pleurotomaria velata*, Goldfuss, Pet. germ. pl. 187, f. 2.

Localités : MM. Papillon et Rogine ont aussi plusieurs échantillons de cette grosse Pleurotomaire qui est très-caractéristique de la base de l'assise à *Micraster coranguinum*; je l'y ai trouvée à Lezennes, Chevennes et dans la falaise de Beachy-Head.

3. *Terebratula Hibernica*, Tate.

Pl. XII fig. 3 *a*, 3 *b*.

Barrois : Recherches sur le T. crétacé des Ardennes. Annales de la Soc. géol. du Nord T. V p. 421. 1878.

Ralph Tate : *Quart. Jour. Geol. Soc. Vol. XXI, p. 36. pl. V, 1864.*

Davidson : *Pal. Soc. supplement. p. 45, pl. 2, f. 18-20.*

Grande espèce généralement aplatie, décrite par M. Ralph-Tate comme une variété de la *T. Carnea*, Sow., et considérée plus récemment par M. Davidson comme une variété de la *T. semiglobosa*, Sow.; Davidson se demande toutefois (p. 45) si ce n'est pas réellement une espèce nouvelle? (Variety, if not distinct species). J'ai recueilli des *T. Hibernica*, Tate, dans les *couches Hiberniennes* d'Irlande qui ont fourni les types à l'auteur de cette espèce; ces couches appartiennent comme je l'ai fait voir (Recherches sur le T. crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande, p. 213), à la partie supérieure du Turonien; or, depuis cette époque j'ai retrouvé en de nombreuses localités du bassin Parisien des Terebratules identiques à mes *T. Hibernica* d'Irlande, je les ai toujours trouvées au sommet du Terrain Turonien : cette forme est ainsi devenue pour moi entièrement caractéristique de la fin de cette époque, il y a donc avantage au point de vue stratigraphique à lui donner un nom spécifique propre; je considérerai donc la *T. Hibernica* comme une espèce.

S'il est facile de confondre les jeunes de cette espèce avec les jeunes des *T. semiglobosa* et *T. carnea*, cette erreur n'est plus possible pour les formes adultes. Les beaux échantillons de *T. Hibernica* atteignent souvent les dimensions de la *Terebratula obesa* de Norwich, dont elles se distinguent toujours par leur plus grande largeur, par la forme du crochet et la petitesse de l'ouverture. Par les caractères tirés du crochet, la *T. Hibernica* se rapproche de la *T. carnea*; elle a comme elle la commissure latérale des valves droites. Elle est voisine de la *T. semiglobosa* par sa forme un peu renflée, et par son bord palléal plissé. Cette coquille est couverte de stries d'accroissement concentriques ; son test présente un pointillé très-fin, très-serré, les points allongés en losange sont égaux, également espacés, alignés, et forment des stries en quinconce.

Je suis porté à considérer comme de simples variétés de *T. Hibernica* les diverses formes du *Hibernian Greensand* désignées par M. R. Tate comme *T. carnea*, *T. obesa*, *T. Biplicata?* Je ne connais pas la *T. Vendocinensis* (d'Orbigny, Prodome n° 965) citée par M. l'abbé Bourgeois dans la craie de Villedieu : ce sont des formes qu'il serait intéressant de comparer.

Localités : Chaourse, Logny-les-Chaumont, Wadimont, Maladrie près Sery, Chappes, Rozoy-sur-Serre.

4 *Pecten cf. concentricus.*

Pl. XII. fig. 4 *a*, 4 *b*.

Sam. Woodward : Geol. of Norfolk. 1833, pl. V. f. 27.

Largeur = 0,040.
Longueur = 0,035.
Angle apicial = 99°.

Coquille plus large que longue, très déprimée, ornée sur la valve inférieure de lames imbriquées concentriques appli-

quées les unes sur les autres, de façon à former des saillies deux fois plus épaisses que le test. La valve supérieure plus bombée porte des lames plus saillantes encore que l'autre; le nombre de ces lames paraît être régulier, il est de 4 sur trois de nos échantillons, un seul échantillon bivalve et presque complet, figuré pl. XII présentait 5 de ces lames. Les deux valves portent également des côtes rayonnantes, beaucoup plus saillantes sur la valve supérieure que sur l'inférieure où elles disparaissent presque entièrement. Ces côtes au nombre de 20 à 25 sont peu marquées, obtuses, arrondies, et disparaissent chez plusieurs individus vers le côté palléal de la coquille. L'oreillette buccale seule m'est connue, elle est grande, triangulaire, et porte sur la valve supérieure 4 gros plis transversaux.

J'ai cru longtemps cette espèce nouvelle, et propre à la partie inférieure des couches à *Micraster coranguinum*. Je suis toutefois porté à l'assimiler aujourd'hui au *Pecten concentricus* figuré sans description en 1833 par Samuel Woodward (An Outline of the geology of Norfolk, 1833, Norwich, John Stacy); je ne puis distinguer mes échantillons de ses figures. D'après cet auteur (p. 48), cette espèce serait commune à Harford bridge près Norwich dans l'Upper Chalk de cette localité, division qui correspond à notre craie de Meudon. On a toutefois trouvé jusqu'ici si peu d'espèces communes entre la craie de Meudon et la craie à *M. coranguinum*, que l'on ne peut affirmer l'identité de nos Pecten avec ceux de Samuel Woodward, avant d'avoir comparé directement les types.

Localités : Cette espèce a été trouvée à Lezennes, à la base de la craie à *M. Coranguinum* par MM. Godefrin, Décocq, elle a été également recueillie au même niveau à Carvin par M. Daubresse.

5. *Inoceramus Mantelli*, de Mercey.

De Mercey : Mém. de la Soc. Linn. du Nord de la France, T. IV, 1874-77, p. 324, pl. 1-2.

Pl. IV, fig. 1, 2.

Longueur = 0,48.
Largeur = 0,34.
Angle apicial = 130°.

Coquille allongée, très aplatie, subéquivalve, la valve inférieure étant à peine plus bombée ; côté anal large, déprimé ; côté buccal plus court, plus renflé ; région palléale très déprimée. Ornée à la surface de rides ou stries d'accroissement fines et à imbrication irrégulièrement espacée ; lisse à l'intérieur près de la charnière, elle y laisse voir les stries d'accroissement dans les parties apiciales et palléales plus minces Crochets à peine saillants. Facette ligamentaire longue, large, droite, presque plate, à fossettes transversales, crénelées, très serrées, superficielles. La région buccale est fortement excavée entre le bord et une carène partant du crochet, suivant de près le bord, et à partir de laquelle commence la partie plate, mince, du test.

La taille de cette espèce paraît avoir varié dans des limites très étendues, elle atteignait parfois un très grand développement. L'évaluation de M. de Mercey, d'après laquelle, la longueur de 50 centimètres était souvent dépassée par cette coquille, n'est nullement exagérée. J'ai vu de grands fragments de cette espèce, qui avaient dû appartenir à des coquilles de près de un mètre carré.

Localités : On trouve très-souvent à Lezennes des fragments plats de grands Inocérames, et on a pu réunir au Musée un certain nombre d'échantillons entiers de cette espèce : M. Décocq les a désignés sous les noms de *Inoceramus Mantelli* (de Mercey) et *I. latus* (Mantell). (Association française, Lille 1874, p. 371). Ils appartiennent je crois

à une même espèce caractérisée par un extrême aplatissement, et distincte de celles qui ont été figurées jusqu'à ce jour. Elle est très abondante partout dans la craie à *Micraster coranguinum*.

M. Décocq ayant eu communication de dessins inédits de M. de Mercey, a reconnu dans l'espèce de Lezennes l'*Inoceramus Mantelli* (de Mercey). C'est à tort que M. Geinitz croit devoir comparer cette espèce à I. *Brongniarti*. (Neues Jahrbuch f Miner. 1879, p. 213).

6. *Inoceramus Lezennensis*, Décocq.

Pl. v. fig. 1 2.

Décocq : Association Française, Lille, 1874, p. 374, nº VII.

Dimensions : Longueur = 0.05 à 0,08.
Largeur = 0,08 à 0,10.
Angle apicial = 120°.

Coquille ovale, transverse, plus large que longue, ornée de plis et de grosses ondulations concentriques espacées : cette coquille se distingue de toutes celles que je connais parce que ces ondulations au lieu de faire régulièrement le tour de la coquille comme dans la plupart des espèces d'Inocérames présentent deux renflements Ces grosses ondulations sont au nombre de sept sur les trois échantillons que nous avons entre les mains ; elles n'existent ni sur la région anale, ni sur la région buccale, qui sont lisses ; elles s'infléchissent en outre au milieu de la coquille, et déterminent ainsi les renflements dont j'ai parlé des deux côtés de cette inflexion centrale.

En outre de ces grosses ondulations la coquille est ornée de plis et de sillons concentriques ; ces plis se continuent sur la région buccale, qui est un peu concave ; la région anale est plissée et striée, l'expansion aliforme est peu développée, et ne se détache pas nettement du reste de la coquille.

L'*Inoceramus cordiformis*, Sow. Min. Conch. T. V. pl. 440,

de Gravesend (et Gold.-Pet. germ. pl. 110. f. 6 b.), rappelle un peu notre espèce par les renflements des grosses ondulations. Il s'en distingue parce que ces renflements ne présentent pas la disposition régulière caractéristique de nos échantillons, et parce que les ondulations se prolongent sur la région buccale.

Cette note n'est qu'une bien faible contribution à la description des fossiles de Lezennes et du T. crétacé du Nord de la France ; nous espérons que la Société géologique de Lille pourra un jour représenter plus dignement dans ses publications les intéressantes séries paléontologiques qui sont déjà réunies dans le Musée géologique par les soins de M. Gosselet.

EXPLICATION DES PLANCHES.

—

Planche IV.

Fig. 1 (moitié gauche de la planche). *Inoceramus Mantelli*, de Mercey, individu $^2/_3$ grandeur naturelle de Lezennes, trouvé par M. Décocq. Valve supérieure.

Fig. 2 (moitié droite de la planche). *Inoceramus Mantelli*, de Mercey. Autre individu $^2/_3$ grandeur naturelle de Lezennes, trouvé par M. Décocq. Valve inférieure vue en dedans.

Planche V.

Fig. 1. *Inoceramus Lezennensis*, Décocq, vu en dedans pour montrer la charnière.

Fig. 2. Le même, valve bombée, trouvée à Lezennes, par M. Godefrin.

Planche XII.

Fig. 1 *a*. *Ammonites Coucyana*, nov. sp. Individu grossi deux fois, de Coucy (Ardennes), vu de côté.

Fig 1 *b* Le même, vu du côté de la bouche.

Fig. 2 *a*. *Pleurotomaria Merceyi*, nov. sp. Individu de grandeur naturelle de Beachy-Head.

Fig. 2 *b*. Le même, fragment de test conservé.

Fig. 3 *a*. *Terebratula Hibernica*, Tate. Coquille de grandeur naturelle de Chaourse-en-Thiérache, vue en dessous.

Fig. 3 *b*. La même, vue de côté.

Fig 4 *a*. *Pecten cf. concentricus*, S. Wood. Individu de grandeur naturelle trouvé à Lezennes par M. Godefrin, valve supérieure.

Fig. 4 *b*. Le même, valve inférieure.

Notice nécrologique sur *Jean-Baptiste-Julien* **d'Omalius d'Halloy**,

par M. J. **Gosselet** (1).

Le géologue éminent dont j'ai à retracer la vie et les travaux eut l'honneur, bien que belge, de présider la Société géologique de France pendant l'année 1852. Ce fait exceptionnel d'une Société allant chercher son président dans un pays étranger était suffisamment motivé par les services que d'Omalius d'Halloy avait rendus à la Géologie française.

Dès 1810, alors que l'empire français s'étendait du Weser aux Pyrénées, de la Manche au Garigliano, d'Omalius d'Halloy était chargé, sous la direction de Coquebert de Montbret,

(1) La Société géologique du Nord désireuse de témoigner son admiration pour le caractère et les travaux de d'Omalius d'Halloy, a résolu d'insérer à la suite de ses Annales, la notice nécrologique de ce savant, lue par M. Gosselet à la Société géologique de France et publiée en Octobre 1879, par les soins de cette société.

de dresser la carte minéralogique de ce vaste territoire. Comment avait-il mérité d'être désigné pour cette importante mission? Comment s'en acquitta-t-il? C'est ce que je vais essayer de rappeler, en prenant comme guide la notice que notre confrère M. Dupont, Directeur du Musée d'Histoire naturelle de Bruxelles, a consacrée à son illustre maître [1]. Il nous a montré d'Omalius sous un jour tout nouveau : à nous qui avions connu le savant aimable, le théoricien érudit et sensé, le divulgateur populaire, M. Dupont nous a révélé un d'Omalius d'un autre âge, géologue pratique, explorateur infatigable, observateur profond, ce que nous pouvons appeler un géologue d'action. Est-il étonnant que nous ayons perdu de vue ce savant, qui dès 1814 avait laissé le marteau pour se dévouer à l'administration de son pays?

Jean-Baptiste-Julien d'Omalius d'Halloy [2] naquit à Liège le 16 février 1783, d'une famille noble. En 1801 ses parents l'envoyèrent à Paris pour terminer son éducation d'homme du monde et pour apprendre le *beau langage* dans les cours littéraires, les théâtres et les salons où se formait alors le goût de l'Europe entière. Quel attrait pour un jeune homme de 18 ans! Mais d'Omalius pensait à toute autre chose qu'aux plaisirs. Sa première visite fut pour le Muséum. A ses parents qui lui demandent quelle société il fréquente, il répond qu'il va au cours de Fourcroy. A sa mère qui lui reproche de ne pas lui parler de la Comédie française, il écrit : « Cuvier, le célèbre Cuvier, nom que les amants des sciences ne peuvent entendre sans émotion, vient de commencer son cours! » Après trois ans d'une correspondance de ce genre, les parents sont vaincus et sa mère lui écrit : « Au reste, mon ami, apprends ce que tu veux et comme cela t'amuse. »

(1) *Annuaire de l'Académie R. de Belgique*, XLIIe année, p. 181; 1876

(2) Halloy, hameau voisin de Ciney, où la famille d'Omalius possédait un château.

Déjà la vocation du jeune d'Omalius pour la Géologie s'était déclarée. Sous prétexte de visites à des membres de sa famille, il avait parcouru l'Ardenne et la Lorraine, en notant soigneusement toutes ses observations sur les terrains qu'il traversait. Une fois l'opposition de ses parents vaincue, il renonce à la diligence, qu'il avait déjà manquée plusieurs fois *avec plaisir ;* désormais, quand il vient à Paris, c'est à pied, le marteau à la main; quand il retourne chez lui, c'est par une autre route, fût-elle un peu plus longue : ainsi, pour aller de Paris à Namur, il passe par Rouen (1).

En 1806 et 1807 il parcourt en tous sens la Belgique, l'Eifel, le Hundsrück, les Vosges.

En 1808, à l'âge de 25 ans, il publie dans le *Journal des Mines* un *Essai sur la Géologie du Nord de la France*. Il y passe en revue toutes les contrées qu'il a explorées, en signale les principales masses minérales et en trace nettement l'âge relatif. C'est un progrès immense sur les descriptions purement minéralogiques de Monnet. D'Omalius fait de la stratigraphie. Le premier sur le continent, il reconnaît que

(1) Dans ce voyage fait en 1805, il trace la limite du dernier affleurement occidental du calcaire grossier, et entre dans la craie de Normandie, qu'il suit de Rouen à Douai.

Les environs de cette dernière ville lui fournissent une observation importante : on extrait, à une grande profondeur, sous la craie à Aubcrchicours, de la houille accompagnée de schistes noirs et de grès. Ces roches, observe-t-il, sont les mêmes que celles du terrain houiller du département de l'Ourthe. Il reconnaît bientôt à Bavay des affleurements du calcaire, des grès et des schistes inclinés du Condroz, bref, ajoute-t il, un sol analogue à celui des bords de la Meuse de Givet à Liége Et il en conclut que le terrain houiller d'Auberchicours, quoiqu'il soit recouvert par du terrain horizontal, est le prolongement du bassin qui traverse les départements de l'Ourthe et de Sambre-et-Meuse. L'habile explorateur retrouve à découvert, près de Maubeuge, la nature géologique du Condroz, et il en suit les bandes alternatives de calcaire et de roches quartzo chisteuses jusqu'à Halloy.

(Dupont : *notice sur d'Omalius d'Halloy*, p. 16).

le calcaire jurassique, qu'il nommait alors ancien calcaire horizontal, est antérieur à la craie, et cette distinction, il la fonde non-seulement sur la position stratigraphique, mais aussi sur la différence des fossiles.

Dans ce mémoire de 1808, d'Omalius s'est attaché surtout à signaler et à caractériser les régions naturelles. Il comprenait que la Géologie est la base de la Géographie, et il posa alors des lois qui de nos jours sont encore à découvrir par bien des géographes. C'est que d'Omalius faisait de la géographie sur la nature et non dans son cabinet. Le premier, il dit que les rivières peuvent couler dans un sens opposé à la pente générale du sol ; qu'une chaîne de montagnes est caractérisée moins par une série de hauteurs en apparence continues, que par la nature et la direction de ses couches.

Les éloges que lui valut son *Essai* le décidèrent à entreprendre l'exploration de tout l'empire.

En 1809, il part à pied d'Halloy, « traverse l'Ardenne jusqu'à Bouillon, puis s'engageant en Lorraine, il observe les oolithes de Brillon et de Savonnières et détermine leur position géologique entre le calcaire grossier (lias) qui repose sur le terrain ardoisier, et la craie. A Dijon, il retrouve le même calcaire grossier; il en conclut que le bassin dont les bords sont formés par cet ancien « calcaire horizontal » s'est recourbé depuis les Vosges vers le Morvan, de même qu'il se recourbe entre l'Ardenne et les Vosges.

« Descendant la Saône jusqu'à Lyon, il observe sur la rive gauche les plaines de la Bresse, et sur la rive droite les montagnes granitiques du Tarare bordées par le calcaire à Gryphées. Il gravit alors le Jura, en observe de nouveau les calcaires et la structure et arrive à Genève.

» L'étude du Salève se fait sous la direction du professeur Jurine. Il remonte l'Arve et visite Chamounix... La Taren-

taise fait l'objet de longues observations à cause du travail de Brochant de Villiers, qu'il appréciait beaucoup.

» Passant enfin les Alpes au Petit-Saint-Bernard, il descend la vallée d'Aoste et arrive à la colline de la Superga. Il s'étonne d'y trouver des fossiles dont les formes rappellent des espèces modernes, quoique les couches y soient sensiblement inclinées.

« Ce terrain, dit-il, me paraîtrait dans nos contrées un fait
» bien singulier et tout à fait contraire à ce que j'ai observé
» jusqu'à présent. »

» Il traverse la plaine de Piémont jusqu'à Coni et les Alpes maritimes au col de Tende. On n'avait encore rien publié sur cette région. Il y retrouve les terrains de la Tarentaise, fortement inclinés, composés de roches talqueuses, de schistes, de quartzite et surtout de « calcaire bituminifère ». Du calcaire blanchâtre moins incliné qu'il raccorde à celui du Jura, surmonte ces terrains et se continue jusqu'à Nice et Antibes.

» L'explorateur entre alors dans les montagnes de l'Estérel. Il les reconnait formées de porphyre, de granite, de micaschistes sur lesquels repose du « grès rouge des Vosges ». Il observe les couches d'Aix si connues par leurs fossiles. Il retrouve bientôt son calcaire du Jura qu'il suit de Toulon à Marseille, puis remonte le Rhône jusqu'à Orange.

» La région calcaire qui borde les Cévennes est de même rapportée au calcaire du Jura. Près de Béziers, il découvre le terrain volcanique. Il détermine l'existence du terrain de transition dans les montagnes méridionales des Cévennes.

» Après avoir visité Toulouse, il gravit les Pyrénées Il en regarde le calcaire arqué des contreforts comme de même âge que celui du Jura, les couches carbonifères et siluriennes de Bagnères comme son terrain bituminifère, et observe sur le sommet le granite et les ophites.

» Il recoupe le bassin de Bordeaux dont les calcaires ten-

dres et les dépôts sablonneux le portent à les rattacher aux terrains postérieurs à la Craie. Il observe celle-ci avec ses silex pyromaques dans la Saintonge, puis le calcaire de la Bourgogne avant d'entrer dans le Poitou. Là se présentent avec un sol plus élevé des schistes luisants et le granite, et bientôt des calcaires bituminifères auxquels succèdent les ardoises d'Angers, qu'il assimile naturellement aux ardoises de l'Ardenne.

» Il atteint enfin l'ancien calcaire horizontal et la craie marneuse du bassin de Paris et en suit les couches jusqu'à Alençon. De là, recoupant les dépôts du même bassin, il revient à Halloy par Saint-Quentin.

» C'est un voyage de près de 700 lieues (1). »

A peine d'Omalius était-il de retour chez lui et occupé à rédiger ses notes, qu'un décret le nommait sous-lieutenant. C'était l'anéantissement de tous ses projets d'étude. Aussi accourut-il à Paris implorer la protection des savants. Coquebert de Montbret, Directeur du bureau de Statistique, qui avait déjà pu apprécier le jeune géologue, le fit charger de lever la carte minéralogique de l'Empire. D'Omalius se mit immédiatement à l'œuvre.

En 1810 il explora le pays de Bray et la Champagne ; en 1811, la Beauce, la Touraine, l'Orléanais, le Nivernais, le Berry, l'Auvergne, le Poitou, le Périgord, la Gascogne, le Languedoc, le Bourbonnais, le Lyonnais, le Jura, la Franche-Comté et la Lorraine. Il avait fait 4,219 kilomètres en 4 mois et demi de voyage.

En 1812, il part de Ciney, toujours à pied ; 20 jours plus tard, il est à Milan, après avoir traversé l'Ardenne, la Lorraine, les Vosges, la Forêt-Noire, la Suisse, et franchi le Saint-Gothard. Il explore l'Italie, puis revient à Halloy par la

(1) Dupont, *Notice sur la vie et les travaux de J.-B.-J. d'Omalius d'Halloy*, p. 45-47.

Croatie, l'Illyrie, la Carniole, le Tyrol, la Bavière, le Wurtemberg, le Grand-Duché de Bade et le Luxembourg. C'est un voyage de 1,100 lieues fait en 5 mois.

Dès lors sa grande œuvre est presque terminée : il a parcouru l'empire dans tous les sens, visité les pays voisins pour y puiser des termes de comparaison ; il n'a plus qu'à rédiger.

Il avait déjà publié plusieurs notes sur des observations locales recueillies pendant ses voyages : sur la roche porphyrique de Deville dans les Ardennes ([1]), sur la route du col de Tende, sur les calcaires d'eau douce du Plateau central, sur ceux des départements de Rome et de l'Ombrone et sur celui du royaume de Wurtemberg. Toujours son esprit judicieux avait su tirer de ces faits particuliers des déductions touchant aux questions fondamentales de la science. Ainsi, ayant remarqué que les divers lambeaux de calcaire d'eau douce des vallées de la Loire et de l'Allier sont en couches horizontales, mais à des niveaux différents, il en avait conclu qu'ils se sont formés dans une série de lacs étagés qui communiquaient avec les lacs tertiaires des environs de Paris.

Le 16 août 1813, d'Omalius lut à l'Institut un premier mémoire destiné à servir d'explication à la carte géologique qu'il méditait. Dans ce mémoire, il expose la structure générale du bassin de Paris, tel que nous le comprenons actuellement, améliore la classification des terrains tertiaires proposée par Brongniart, établit dans le terrain crétacé les divisions que nous avons conservées, signale la petite île jurassique du pays de Bray, enfin, explique la stratification transgressive des couches tertiaires sur le terrain crétacé.

Voici comment un des maîtres de la Science apprécie ce mémoire :

« ... M. d'Omalius a apporté deux modifications fort im-

---

(1) *Journal des Mines*, t. 17, p. 310. 1805 et t. 29, p. 55. 1811.

portantes aux vues de Cuvier et de Brongniart : 1° en démontrant que leur calcaire siliceux était superposé au calcaire grossier et non placé bout à bout comme ils le disaient; 2° en prouvant que les grès coquilliers et non coquilliers supérieurs ne formaient qu'un seul dépôt marin. En outre, il a beaucoup étendu les horizons déjà tracés, et il a saisi avec une rare justesse de coup d'œil cette disposition générale si remarquable des dépôts tertiaires du Nord de la France, que personne n'avait comprise auparavant, et qui ne pouvait l'être qu'en procédant, comme l'a fait M. d'Omalius, des bords ou des limites extérieures du bassin vers son centre [1]. »

Il restait une lacune dans les études de d'Omalius : il n'avait pas encore visité la Bretagne. Il y consacra l'été de 1813 et revint chez lui en passant par la Normandie, le Boulonnais et Lille. Le résultat immédiat de ce voyage fut une note où il fit ressortir l'analogie des terrains primaires de la Bretagne avec ceux de l'Ardenne, et des roches granitiques du même pays avec celles du Plateau central.

La même année la carte géologique était terminée et remise au Conseil des Mines.

Mais alors le canon grondait de toutes parts, la France épuisée voyait son sol foulé par l'ennemi, et lorsque la paix permit aux esprits de se remettre à l'étude, d'Omalius d'Halloy avait cessé d'être français.

Sur l'ordre formel de son père, il entra dans l'administration et peu après fut nommé gouverneur de la province de Namur. Au milieu des honneurs, il dut bien des fois regretter ses amis de France, ses longs voyages à pied, ses succès à l'Institut. Mais d'Omalius était l'homme du devoir ; il avait accepté des fonctions, et quoi qu'il pût lui en coûter, il s'y donna tout entier.

(1) D'Archiac, *Cours de Paléont. strat.*, t. I, p. 398 et 399. *Géol et Paléont.*, p. 185.

Un instant on put espérer qu'il allait revenir à ses chères études. Coquebert de Montbret lui avait écrit : « Depuis que » nous nous sommes occupés, vous et moi, de la carte mi- » néralogique de France, personne n'a publié de travail » semblable sur ce royaume, tandis que les Anglais ont mis » au jour les cartes de Smith, Greenough et plusieurs au- » tres du même genre. Plusieurs personnes se sont plaint » que notre travail n'eût pas d'autre publicité que d'avoir » été déposé à l'École des Mines et dans le cabinet de M. » Brongniart. J'ai pris sur moi ce printemps de le mettre » sous les yeux de l'Institut. Il y aurait deux partis à pren- » dre relativement à cet ouvrage : en remettre le manuscrit » à l'Institut qui, d'après une délibération qu'il a prise, en » ferait faires des copies égalément manucrites, ou bien en » faire porter les teintes plates, qui caractérisent les diffé- » rentes natures de terrain, sur des cartes qu'on autoriserait » un marchand à fournir au public [1]. »

D'Omalius avait sur la carte des vues différentes de celles de Coquebert. Celui-ci voulait faire une carte minéralogique et agronomique, tandis que d'Omalius désirait qu'elle fût géologique et stratigraphique. Il se rendit à Paris pour décider Coquebert à publier de suite une carte géologique à petite échelle, laissant les détails pour une grande carte qui, elle, pourrait être agronomique.

La petite carte géologique fut donc publiée dans les *Annales des Mines* en 1822 et accompagnée d'un mémoire explicatif, qui n'était autre chose qu'un véritable traité de Géologie.

En 1828, d'Omalius donna une nouvelle édition de la carte, en y ajoutant le Sud de l'Angleterre pour montrer les relations du bassin de Londres avec celui de Paris, et trois coupes

---

(1) Dupont, *op. cit.*, p. 77.

géologiques, l'une de Bruxelles à Spire, la seconde de Paris à Colmar, la troisième d'Hirson en Auvergne.

Si on veut juger des services que rendit la carte de d'Omalius, il faut se rappeler que jusqu'en 1841 il n'y en eût point d'autre pour la France, et que ce fût seulement en 1843 que M. Boué fit paraître une carte géologique comprenant la partie occidentale de l'Europe.

La carte de 1828 fit partie d'un volume où d'Omalius réunit les différents mémoires qu'il avait publiés. Il leur faisait subir des modifications qui toutes n'étaient pas également heureuses, car, ne pouvant plus faire d'explorations géologiques, il avait dû adopter, sans les contrôler, les observations des autres.

La Révolution des Pays-Bas, en 1830, rendit d'Omalius à la Géologie ; mais un changement complet s'était fait dans son esprit. Laissant les détails de côté, il ne s'occupe plus que des théories géologiques, de la philosophie de la science, de la définition des termes. En même temps, il s'efface avec une modestie que l'on peut qualifier d'exagérée ; il paraît oublier ce qu'il a fait, à tel point qu'il le fait oublier aux autres. Il interroge comme s'il était encore sur les bancs, et en réalité, pendant ses séjours à Paris, il suit assidûment les cours, comme il le faisait en 1801. Il devient, en un mot, le d'Omalius que nous avons connu.

Lors de la fondation de notre Société, il s'inscrivit un des premiers sur la liste.

En 1831, l'année même de l'inauguration de la Société, il lui communiqua un mémoire sur la *Structure de l'écorce solide du globe* (¹). Il fait remarquer que l'écorce terrestre n'est pas une masse cohérente, mais qu'elle se compose de parties séparées par des joints ; il divise ceux-ci en joints de texture, joints de stratification, joints d'injection, fissures et

(1) *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1re sér., t. I, p. 168.

failles. Les trois premières espèces de joints donnent aux matières qui composent l'écorce du globe des formes massives, fragmentaires, cristallines et organiques. Laissant ces deux dernières divisions de côté, il subdivise les formes massives en couches, bancs, lits, dykes, filons, veines, coulées, amas, etc.; les formes fragmentaires, en blocs, rognons, nids, cailloux, noyaux, fragments anguleux, grains. Il définit ces divers termes. Cette communication n'était qu'un chapitre de ses *Éléments de Géologie* publiés la même année.

Quelques mois après, il en fit un second chapitre, celui qui contenait la *classification des terrains* (1).

Il n'y aurait certainement pas aujourd'hui un géologue disposé à accepter cette classification, basée sur des caractères tirés à la fois du mode et de l'époque de la formation. Du reste, si on veut se faire une idée de la marche de la science, il suffit de comparer les classifications admises successivement par d'Omalius depuis son *Essai sur la Géologie du Nord de la France* jusqu'à la 8e édition de ses *Éléments de Géologie*.

En 1808, il reconnait dans le Nord de la France deux grands groupes de terrains : les terrains en couches inclinées et les terrains en couches horizontales; les premiers comprennent le terrain trappéen, le terrain ardoisier et les schistes rouges, tous trois privés de fossiles, et de plus le terrain bituminifère, qui contient des corps organisés; les seconds sont divisés en grès rouge, calcaire grossier ancien (jurassique), craie, calcaire grossier récent, grès blanc (sables de Bruxelles et grès landénien) et terrain meuble.

En 1822, les grands groupes stratigraphiques sont portés au nombre de six : terrains primordiaux, subdivisés en terrain primitif et terrain de transition; terrains pénéens (grès rouge); terrains ammonéens (zechstein, trias, jurassique);

(1) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. I, p. 218.

terrains crétacés ; terrains mastozoïques et terrains pyroïdes (roches volcaniques).

On voit quel grand pas avait fait la classification géologique; mais aussi William Smith avait publié ses admirables travaux sur la géologie de l'Angleterre.

En 1831, une partie des terrains primordiaux, le granite et les porphyres, sont réunis aux terrains pyroïdes sous le nom général de terrains plutoniens, et mis hors série. Le grand ensemble des terrains neptuniens est divisé en : terrains hémylisiens, subdivisés eux-mêmes en talqueux, ardoisier, anthraxifère, houiller; terrains ammonéens, subdivisés en penéen, keuprique, liasique, jurassique, crétacé; terrains tériaires, subdivisés, d'après leur formation, en tritonien, nympliéen, diluvien; terrains modernes. A part les terrains tériaires, c'est la classification actuelle.

En 1853, d'Omalius admet comme grande division le terrain quaternaire et change le nom de tériaire en celui de tertiaire, qui correspond à ceux de secondaire substitué à ammonéen, et de primaire remplaçant hémylisien. Les terrains tertiaires sont désignés sous les noms proposés par Lyell, de pliocène, miocène, éocène.

Pour le terrain pénéen, nous voyons d'Omalius, dans cette circonstance comme dans beaucoup d'autres, se plier aux idées régnantes. « Ce groupe, dit-il (1), a figuré dans mes publications de 1808 sous le nom de *formation du grès rouge*; plus tard je me suis conformé à l'usage qui s'était introduit de le diviser en deux, sous les noms de *terrain keuprique* ou *triasique* et de *terrain pénéen* ou *permien*; mais je ne me prêtais qu'à regret à cette séparation parce qu'il me paraissait que ces groupes, pris isolément, ne méritaient pas d'être placés sur le même rang que les terrains jurassique et crétacé. Aussi, lorsque M. Marcou a publié, dans la *Bibliothè-*

(1) *Précis élém. de Géologie*, 7e éd., 1862. p. 292, en note.

que universelle de Genève de 1859, des considérations qui font ressortir les rapports du terrain pénéen avec le terrain triasique et qui tendent à le retirer des terrains primaires, j'ai cru pouvoir revenir à ma première classification.....

» ... En conséquence, il s'agissait de savoir quel nom je donnerais à cette association, celui de *grès rouge* n'étant plus admissible dans l'état actuel de la science, ni conforme aux règles de nomenclature que je suis maintenant, et il m'a paru que je pouvais prendre celui de *permien*, que les auteurs de la *Géologia of Russia* ont substitué à celui du pénéen que j'avais proposé en 1822. »

Ce fut sa seule protestation contre le procédé peu délicat de Murchison, créant le nom de permien dans un moment où il avait oublié, dit-il, le terme de pénéen admis alors par tous les géologues, et conservant ensuite la première de ces dénominations pour se conformer à l'usage.

D'Omalius venait souvent à la Société géologique. Il écoutait attentivement toutes les communications, surtout celles des jeunes gens; il applaudissait à leurs découvertes; s'il avait à présenter quelques critiques, c'était toujours avec la plus extrême bienveillance.

Lorsqu'un géologue connu exprimait une opinion contraire à la sienne, il n'hésitait pas à relever le gant, tout en s'excusant « de sa témérité à émettre une opinion différente de celle d'un géologue si éminent. Mais, ajoutait-il, comme ce sont les discussions de ce genre qui contribuent à fixer la science, j'espère que la Société ne trouvera pas mauvais que je lui soumette ma façon de penser sur cette question ».

Il était convaincu que rien n'est plus utile pour les savants que d'échanger contradictoirement leurs idées, et cette conviction lui faisait rechercher la discussion avec une véritable passion.

Un jour, dans un de ses entretiens avec Constant Prévost, la conversation roulait sur la théorie des causes actuelles.

Constant Prévost la soutenait avec toute l'ardeur d'un apôtre ; d'Omalius faisait sans cesse des objections. Enfin, Constant Prévost poussé à bout se fâche, et d'Omalius, avec ce rire devenu légendaire, lui dit : « Je suis de votre avis, mais je voulais connaître vos raisons. »

Si dans une de nos séances les communications étaient peu nombreuses, il introduisait quelque question grosse d'orages, comme celle du grès de Luxembourg, ou il interpellait un de nos maîtres pour lui faire développer une idée nouvelle.

Plusieurs fois il pria M. Barrande d'exposer l'état de la science au sujet de la forme primordiale. Il aurait voulu voir cette faune s'enrichir sous le rapport zoologique ; elle devait, selon lui, renfermer des vertébrés. Il pensait que les grands types d'organisation avaient dû exister dès les premiers temps de la création.

Il était d'ailleurs partisan du transformisme. En 1846 il fit à la Société une communication où il développa toutes les raisons qui militent en faveur de cette théorie ; il eut alors pour adversaires Agassiz, qui défendait la théorie des créations réitérées et successives, et Michelin, qui soutenait les idées de Blainville sur la translation.

En Géologie, une des théories que d'Omalius développa le plus souvent, est celle de l'éjaculation des matières meubles : argile, sable et même galets. Il l'appliquait à l'argile plastique, à l'argile à silex, aux sables et aux minerais de fer qui remplissent des poches à la surface des terrains primaires du Condros. Cette hypothèse, qui rencontra d'abord une vive opposition, compte aujourd'hui beaucoup d'adhérents ; mais l'origine éruptives des cailloux roulés et des poudingues trouverait encore bien des incrédules. Les idées de d'Omalius sur ce sujet demandent donc à être exposées (1).

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. V, p. 74.

Il supposait que des sources analogues aux Geysers pouvaient déposer de la silice en abondance, et qu'avant leur consolidation complète des fragments de cette silice encore pâteux ont pu être roulés et arrondis par un faible transport. Il citait comme preuve des boules d'argiles molles qu'il avait vues se former sur la pente d'une colline argileuse des environs de Renaix, par l'effet d'une pluie d'orage ([1]). Il appliquait cette théorie au poudingue de Burnot, à celui qui couronne les collines de Cassel et à d'autres encore.

Quant aux dépôts bréchiformes composés de cailloux anguleux, il les expliquait par le fendillement de roches, soit au moment de leur dessèchement, soit plus tard sous l'influence des phénomènes météorologiques; ces fragments auraient été cimentés à nouveau par une matière injectée. C'est l'explication qu'il donnait en particulier pour la brèche de Berlaimont ([2]).

On le voit, d'Omalius n'était pas neptunien; il avait fait ses premiers travaux à une époque où l'école de Werner était tombée dans le discrédit, et où l'étude de l'Auvergne par Guettard, Desmarest, d'Aubuisson, avait convaincu les plus incrédules de l'importance géogénique des phénomènes éruptifs. D'Omalius s'était inspiré de ces idées, et pendant tout le cours de sa vie il fut un défenseur infatigable de la chaleur centrale.

Du reste il ne tenait pas aux hypothèses, qu'il nommait le *roman de la science* ([3]). Dès qu'une théorie nouvelle se présentait avec un certain degré de probabilité, il s'empressait de l'accepter. C'est ainsi qu'il adopta la théorie des cratères de soulèvement, sans toutefois rompre de lances en sa faveur. Il fut plus ardent pour celle des soulèvements appliquée à la structure et à l'âge des montagnes. Il avait suivi en

(1) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. XIII, p. 60, en note.
(2) *Bull. Soc. géol*, 2e sér., t. X, p. 611.
(3) Lettre à Agassiz. V. Dupont, *op cit.*, p. 97.

1831 le cours d'Elie de Beaumont et avait été séduit par ce langage si clair, par cette théorie qui se présentait d'une manière si scientifique et qui faisait dire à Arago que la Géologie était enfin entrée dans une voix positive.

Mais si d'Omalius adopta la théorie, s'il en fit une première application au relief du Hundsrück ([1]), application dans laquelle il eut comme adversaire Elie de Beaumont lui-même, puis une seconde aux dernières révolutions qui ont agi sur le sol de la Belgique ([2]), il combattit à l'occasion les exagérations de quelques partisans de la nouvelle doctrine.

C'est ainsi qu'il soutint contre Rozet que les granites et les amphibolites des Vosges ne peuvent avoir soulevé cette chaine à son niveau actuel. Il voyait dans le relief des Vosges ([3]) et de la Forêt-Noire le résultat d'un mouvement de bascule qui s'est fait sentir jusque dans le bassin de Paris et en Bavière, et d'une grande fracture qui a effondré la vallée du Rhin. Il expliquait volontiers l'origine des vallées par des fractures et des dislocations ([4]).

Il adopta aussi dès son apparition la théorie des glaciers. Il eut en outre l'idée d'expliquer le transport de certains blocs par des glaces de fond produites dans des fleuves à l'époque quaternaire. Il renouvela cette hypothèse au Congrès des sciences préhistoriques de Bruxelles, à propos d'un bloc de grès enseveli dans le limon.

D'Omalius était opposé à la théorie des causes actuelles; il l'acceptait en principe, mais la repoussait dans ses conséquences. « Une doctrine, disait-il ([5]), qui expliquerait toute » l'histoire de notre globe par l'action des phénomènes qui » se passent actuellement doit mériter la préférence sur

(1) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. VI, p. 255.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. XIII, p. 55.
(3) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. VI, p. 51.
(4) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. II, p. 399.
(5) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. IV, p. 532.

» celles qui recourent à des hypothèses qui font intervenir
» des phénomènes plus énergiques. Personne ne peut élever
» de doutes à ce sujet, de sorte que la question est de savoir
» si la doctrine dite des *causes actuelles* ne forme point d'hy-
» pothèses, et si elle explique tous les faits constatés par
» l'observation. Je demanderai, en conséquence, si ce n'est
» point faire des hypothèses que de dire qu'il se forme,
» sous les eaux limpides de nos mers actuelles, des dépôts
» aussi puissants que ceux que nous présente la série des
» anciens terrains neptuniens; que les corps organisés qui
» sont enveloppés dans ces dépôts s'y transforment en fossi-
» les semblables à ceux que nous trouvons dans les terrains
» anciens;.... » D'Omalius combattait ainsi successivement les conclusions les plus logiques de la doctrine des causes actuelles, celles mêmes qui sont maintenant admises par tous les géologues.

A plusieurs reprises il déclara qu'avant l'époque quaternaire il n'y a pas eu de volcans à cratères(1). Il soutint contre Elie de Beaumont, que les cordons littoraux ne pouvaient se produire sur nos côtes qu'en prenant comme base d'anciennes barres diluviennes (2).

Ce qui lui inspirait de l'éloignement au sujet de la théorie des causes actuelles, c'était l'exagération de la doctrine par l'école de Lyell, la substitution des hypothèses basées sur un changement d'axe de la terre à celles qui reposent sur la chaleur centrale, l'idée de ravinements considérables à la surface des continents (3); c'était surtout la *tyrannie* (4) que les partisans des causes actuelles prétendaient exercer sur les esprits au nom de la logique. D'Omalius protestait en faveur de l'inconnu. Et cependant il n'aimait pas les hypo-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XI, p. 80, et t. XII, p. 111.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. III, p. 244.
(3) *Bull. Soc. géol.*, 2e ser., t. I, p. 400.
(4) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. IV, p. 532.

thèses gratuites. « Il faut faire des hypothèses pour expliquer les faits, disait-il [1], mais il faut en être sobre. » Il se refusait à attribuer l'extension des glaciers quaternaires à un refroidissement du Soleil, parce que, bien qu'il n'y eût dans cette idée rien d'impossible, la diminution de la chaleur centrale lui paraissait une cause suffisante.

Plus tard, il parut revenir à des sentiments moins opposés aux causes actuelles. Il se contenta de blâmer l'exagération de ceux qui croient que « les phénomènes que nous voyons » agir sous nos yeux n'ont jamais pu avoir plus d'énergie et » produire des effets plus étendus que ceux qu'ils produisent » maintenant ; c'est comme si quelqu'un qui n'aurait » jamais vu les effets d'une température au-dessous de zéro » contestait que le refroidissement peut transformer de l'eau » en glace [2] ».

Réduite à ces termes, l'opposition de d'Omalius à la théorie des causes actuelles ralliera beaucoup de partisans ; mais ce n'est plus une opposition : c'est une adhésion véritable, adhésion de principe, au moins, aux idées défendues avec tant de vaillance par mon vénéré maître Constant Prévost. Jamais cet illustre géologue, dont la vie se consuma à défendre les causes actuelles, ne prétendit que les phénomènes géologiques ont toujours eu l'intensité et les effets que nous constatons aujourd'hui. Il se bornait à affirmer que les causes étaient restées les mêmes, que les lois de la nature n'étaient pas changées ; mais il reconnaissait volontiers que les circonstances ayant été différentes, les résultats avaient pu être différents. C'est là, à proprement parler, la doctrine des *causes actuelles*. Quant aux idées développées avec tant d'éclat et de succès par Lyell et son école, elles mériteraient plutôt d'être qualifiées du nom de théorie des *effets actuels*.

D'Omalius avait pu remarquer dans les nombreuses dis-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. III, p. 402.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XII, p. 37.

cussions qu'il avait soutenues, combien il est important de fixer la signification des termes géologiques. Cette pensée avait en partie inspiré ses premiers travaux didactiques. Il y revint plus tard et lut en 1864 à notre Société une note *sur quelques additions ou modifications que l'on pourrait introduire dans le Dictionnaire de l'Académie française en ce qui concerne la Géologie* (1).

Dans sa jeunesse, il avait accueilli avec ardeur les idées de Coquebert de Montbret, qui voulait faire de la Géologie la base de la Géographie et de la Statistique. Il crut pouvoir diviser les pays en régions naturelles caractérisées par leur constitution géognostique; mais il reconnut bien vite que ces divisions géographiques naturelles n'étaient pas toujours en rapport avec les divisions politiques. Il chercha néanmoins à concilier ces deux ordres de considérations dans les notions de géographie qui accompagnent plusieurs éditions de ses *Éléments de Géologie*, et dans la notice qu'il lut en 1861 à la Société *sur les divisions géographiques de la région comprise entre le Rhin et les Pyrénées* (2).

Il cherchait dans l'Ethnographie la solution des difficultés que la Géographie lui avait présentées. Comme résultat de ses études, il publia jusqu'à cinq éditions d'un petit traité *des races humaines*. Il fit en outre plusieurs communications à la Société d'Anthropologie; dans l'une d'elles il combattit l'origine asiatique de la race indo-germanique.

Il avait été un des premiers à accepter l'idée de la contemporanéité de l'Homme et des animaux de l'époque quaternaire. Aussi, lorsque le Congrès des sciences préhistoriques se réunit à Bruxelles en 1872, fut-il tout naturellement choisi comme président.

Beaucoup d'entre nous assistaient à ce congrès; ils se rappellent la vigueur et l'entrain de cet illustre vieillard,

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XIX, p. 117.
(2) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XIX, p. 215.

toujours à notre tête dans les excursions les plus lointaines; ils se rappellent les touchantes manifestations de popularité qui lui furent prodiguées par ses concitoyens comme par les étrangers, par le public comme par les savants !

Si d'Omalius a joui pendant toute sa vie de cette popularité presque sans exemple, c'est qu'il marchait avec son époque et en suivait tous les progrès ; c'est que les jeunes savants trouvaient toujours auprès de lui les encouragements les plus affectueux et les conseils les plus désintéressés; c'est que jamais il n'a profité de son nom et de sa position pour imposer sa manière de voir. Soucieux de sa liberté, il savait respecter celle des autres.

Qu'on ne dise pas que c'était manque de convictions! D'Omalius tenait à ses idées quand il les croyait fondées, mais il était assez modeste pour admettre que, pas plus qu'un autre, il n'était à l'abri d'erreurs. Il défendait ses opinions avec ténacité, ne se rendait que lorsqu'il ne lui restait plus un seul argument à faire valoir; mais une fois convaincu, il acceptait loyalement les faits et les idées qu'il avait combattus, et s'en faisait même au besoin le vigoureux défenseur.

Lorsque, dans ces dernières années, on discuta les vues de Dumont sur la géologie stratigraphique de la Belgique, d'Omalius les défendit pied à pied (1). Il avait à cela d'autant plus de mérite, que les opinions qu'il combattait étaient sur plusieurs points conformes à sa première manière de voir. Ainsi, dès 1808, il avait reconnu l'analogie du terrain silurien du Brabant avec le terrain ardoisier de l'Ardenne, celle de la bande du Poudingue de Burnot avec l'ensemble que Dumont a appelé terrain rhénan. Sur ces deux points néanmoins, il soutint les idées de Dumont bien qu'elles fussent contraires à ses premières appréciations. Le 7 février

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XVI, p. 212; t. XIX, p. 917; et t. XX, p. 843.

1874 il lisait encore à l'Académie de Belgique un plaidoyer contre l'assimilation du Poudingue de Burnot au terrain rhénan; il avait alors 91 ans.

Quinze jours plus tard, on le trouvait étendu sans connaissance dans une tranchée des environs de Bruxelles. Il se préoccupait depuis longtemps d'une des questions les plus difficiles de la géologie de la Belgique et du Nord de la France, de l'origine du limon qui couvre toutes nos plaines et qui atteint souvent 10 mètres d'épaisseur. Il croyait que cette immense nappe est sortie par éjaculation de l'intérieur de la terre [1]. Dans le but de trouver quelques faits à l'appui de cette théorie, il avait entrepris seul l'excursion qui devait lui être fatale.

Il se remit un peu, mais lorsque la Société géologique de France se réunit à Mons le 30 août 1874, elle se vit privée de celui qu'elle avait toujours choisi pour présider ses séances extraordinaires en Belgique ou dans le Nord de la France : elle dut se borner à envoyer à M. d'Omalius un télégramme pour lui témoigner son affectueux souvenir.

Quelques mois plus tard, le 15 janvier 1875, s'éteignait celui qui était à la fois le plus ancien et le dernier survivant de cette génération de grands géologues français qui ont pour noms : Alexandre Brongniart, Constant Prévost, Élie de Beaumont, Jean-Baptiste-Julien d'Omalius d'Halloy [2].

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 1re sér., t. XIII, 5. 60 ; 1841 ; — *Bull. Ac. Belg.*, 2e sér , t. XXXI, p. 484 ; 1871.

(2) Pour la liste des travaux de M. d'Omalius, voir *Bull. Soc. géol.*, 3e sér , t. III, p. 166 ; 1875.

TABLES DES MATIÈRES

Par J. Ortlieb.

TABLE DES COMMUNICATIONS

par ordre géologique.

1° Terrains primaires

2° Terrains secondaires.

Découverte d'ossements d'Iguanodon à Bernissart, d'après M. Dupont, par M. Gosselet, 61. — Compte-rendu de l'excursion de l'Association géologique de Londres dans le Boulonnais, par M. Ch. Barrois, 113. — Description géologique (*pars*) du cânton de Maubeuge, par M. Gosselet, 143 à 148. — Rudiste de la craie de Valenciennes, par M. Ladrière, 213. — Sur le Gault d'Angleterre, d'après M. Hilton-Price, par M. Ch. Barrois, 225. — Sur le terrain crétacé du bassin d'Oviédo (Espagne) par M. Ch. Barrois, 379. — Compte-rendu de l'excursion dans les terrains secondaires de l'Aisne et des Ardennes, par M. A. Six, 400. — Excursion dans le terrain crétacé des environs de Mons, par M. Ch. Maurice, 438. — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du terrain crétacé du Nord de la France, par M. Ch. Barrois, 449.

3° Terrains tertiaires.

Traces des silex à Nummulites et de la couche à Cyprina Morrisii aux environs de Béthune, par MM. Chellonneix et Ortlieb, 47. — Note sur les affleurements tertiaires sur le parcours de la voie ferrée entre Tourcoing et Menin, par MM. Ortlieb et Chellonneix, 51.— Recherches sur les oiseaux fossiles des terrains tertiaires des environs de Reims, d'après M. Lemoine, par M. Gosselet, 94. — Description géologique (*pars*) du canton de Maubeuge, par M. Gosselet, 148. — Silex pyromaques à Hautmont, à la base des sables tertiaires, par M. Gosselet, 214. — L'argile à Silex de Vervins, par M. Gosselet, 317. — Observations sur ce sujet, par M. Potier, 339. — Sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans les Ardennes et sur les argiles à Silex, par M. Ch. Barrois, 340. — Compte-rendu de l'excursion à Bruxelles et à Anvers, par M. A. Six, 431. — Compte-rendu de l'excursion aux Cales-Sèches (Anvers), par M. Legay, 437.

4° Terrains quaternaires.

5° Paléontologie.

M. Papillon, par M. Gosselet, 106. — Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du terrain crétacé du Nord de la France, par Ch. Barrois, 449.

6° Sondages.

Sondage à Bourbourg, par M. Vercoustre, 34. — Remarques sur le travail de M. Prestwich au sujet d'un forage profond à Londres, par M. Ch. Barrois, 96. — Sondage à Guise, par M. Gosselet, 106. — Idem, par le même, 211.

7° Divers.

Présentation de la carte minéralogique, industrielle et historique du bassin houiller du Nord, de M. Cannelle, par M. Gosselet, 48. — Lettre d'Amérique, par M. Ch. Barrois, 87. — Sur les sédiments recueillis dans les grandes profondeurs du Pacifique par l'expédition du *Challenger*; conférence par le P. Renard, 101. — Lettre adressée à M. Barrois, par M. de Mercey, 102. — Compte-rendu de l'excursion de l'Association géologique de Londres dans le Boulonnais, par M. Ch. Barrois, 113. — Description géologique du canton de Maubeuge, par M. Gosselet, 129. — Comptes-rendus des excursions de la Faculté des sciences de Lille : — dans les terrains secondaires de l'Aisne et des Ardennes par M. Six, 400 — aux environs de Tournai, par M. A. Billet, 427 — à Bruxelles et à Anvers, par M. A. Six, 431 — aux Cales-Sèches d'Anvers, par M Legay, 437 — dans les terrains crétacés des environs de Mons, par M. Ch. Maurice, 43. — Notice nécrologique sur Jean-Baptiste-Julien d'Omalius d'Halloy, par M. J. Gosselet, 457.

8° Séances extraordinaires.

1° Séance extraordinaire et excursion de la Société à Lens, 227. — Discours du président, M. Ch. Barrois, 228. —

TABLE DES MATIÈRES

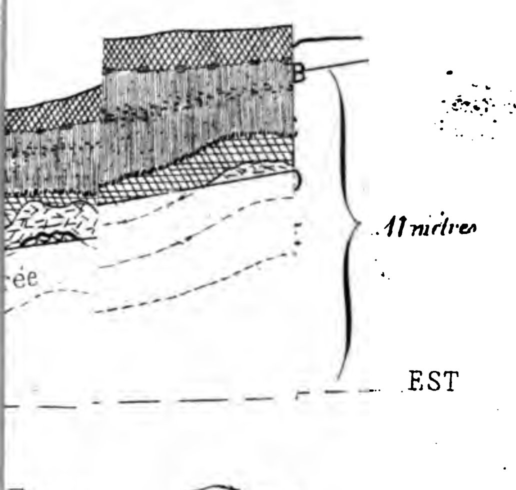
par noms d'auteurs.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

des localités et points géologiques situés dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais

IIES L

nies à Bry



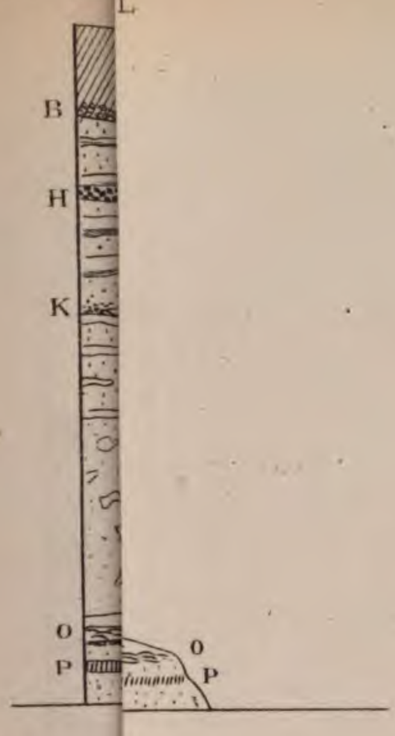
DERV

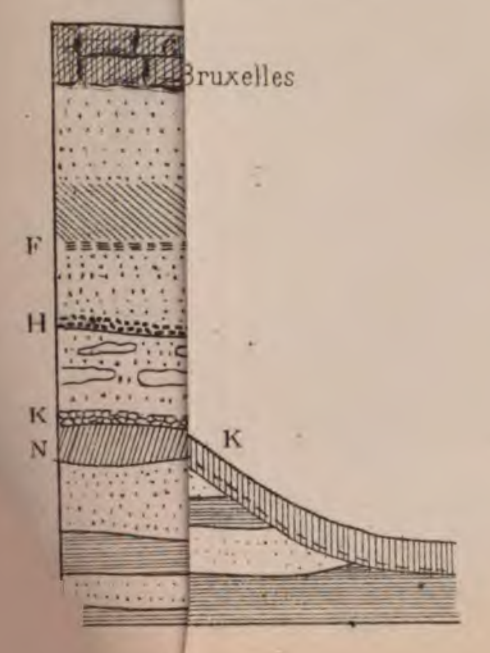
Jenlain

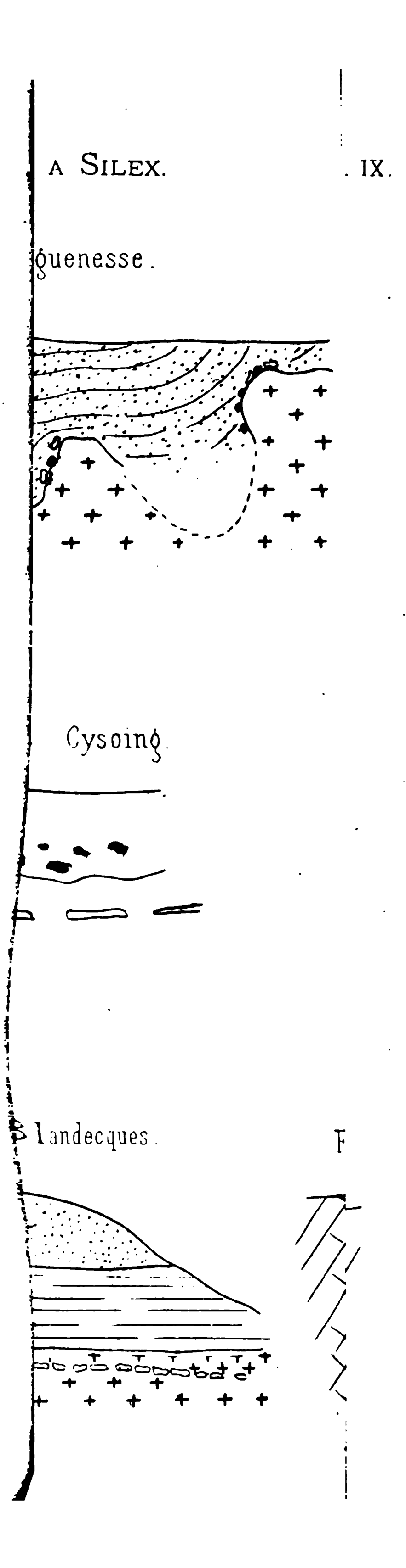
La Godinelle

Route

Echelle


L
B
H
K
O
P
O
P


Bruxelles
F
H
K
N
K



A SILEX.
IX.
guenesse.
Cysoing.
Blandecques.



1. Ammonites Coucyana

2. Pleurotomaria Merceyi.

3 Terebratula Hibernica. Tate

4 Pecten. cf. concentricus. S. Wood



1. Ammonites Coucyana
2. Pleurotomaria Merceyi.
3. Terebratula Hibernica. Eaz
4. Pecten. cf. concentricus. S. Wood

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870
et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

TOME VII

1879-1880

LILLE

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE SIX-HOREMANS

1880

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1879

Président.	MM.	P. HALLEZ.
Vice-Président		BERTRAND.
Secrétaire		SIX.
Trésorier-Archiviste		LADRIÈRE.
Bibliothécaire-Adjoint		DEBRAY.
Directeur.	M.	GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1[er] JANVIER 1880.

MM. ALLAYRAC, Ingénieur principal aux Mines de Courrières à Billy-Montigny.
AULT (d')-DUMESNIL, rue de l'Eauette, 1, Abbeville.
BARROIS Charles, Maître de conférences, à la Faculté des Sciences de Lille.
BARROIS Jules, Docteur ès-sciences, boulevard Vauban, 48.
BARROIS Théodore, rue de Launoy, 35, Fives-Lille.
BARROIS Théodore, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.
BÉCOURT, Sous-Inspecteur des Forêts au Quesnoy.
BERGAUD, Ingénieur aux Mines de Bruay.
BERTRAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Grande-Route de Béthune, à Loos.
BILLET Albert, Licencié ès-sciences, 43, rue de Gand, Lille.
BOLLAERT, Directeur des Mines de Lens
BOUVART, Inspecteur des Forêts, en retraite au Quesnoy.
BRETON Ludovic, Ingénieur de la Compagnie du Chemin de fer sous-marin, rue Saint-Michel, 130, Calais.
CAFFIERI Georges, Avocat à Avesnes.
CHELLONNEIX Emile, Receveur des Douanes, Baisieux.
COLAS, Licencié ès-sciences, rue des Jardins, 34.
CORENWINDER Benjamin, Chimiste, rue Solférino, 61, Lille.
COSSERAT Léon, Professeur, Grande-Place, 21, Armentières.
CREPIN, Ingénieur aux Mines de Bully-Grenay.
CRESPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, à Lille.
DABURON, Ingénieur aux Mines de Lens.
DANEL Léonard, rue Royale, 85, à Lille.
DAUBRESSE, Ingénieur-Directeur des Mines de Carvin.
DEBOUZY, Docteur en Médecine, à Wignehies (Nord).

MM. DEBRAY Henri, rue Jean-Sans-Peur, 44, Lille.
DEFERNEZ Edouard, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).
DELADERRIÈRE, Avocat, rue Capron, 8, Valenciennes.
DELEPLANQUE, Directeur du Musée d'histoire naturelle à Douai.
DELÉTANGT Jules, Industriel à Fumai (Ardennes).
DESAILLY, Ingénieur aux Mines de Liévin, par Lens.
DESCAT Jules, Manufacturier, rue de Béthune, 56, Lille.
DESROUSSEAUX Jules, rue de l'Hôpital Militaire, 35.
DESTOMBES Pierre, boulevard de Paris, à Roubaix.
DUPONCHELLE, rue Colbert, 142, à Lille.
DUTERTRE Emile, Étudiant à Boulogne-sur-Mer, et 88, boulevard Montparnasse, Paris.
DUVILLIER Paul, rue d'Antin, 28, Lille.
EVRARD, Directeur des Mines de Ferfay, à Auchel (Pas-de-Calais).
FEVER, Chef de division à la Préfecture, 3, rue Saint-Blaise, Lille.
GIARD, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue Colbert, 37.
GOSSELET, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Antin, 18.
GUERNE (de), Préparateur à la Faculté de Médecine, rue Puebla, 36.
GUILLEMIN, Avocat et Député, à Avesnes.
HALLEZ Paul, Maître de Conférences à la Faculté de Médecine, rue de Gand, 45, Lille.
HERLIN Georges, Square Jussieu, 17, Lille.
HUMBERT Georges, Étudiant, boulevard de la Liberté, 56, Lille.
JEANNEL, Dessinateur en chef au Chemin de fer de l'Est, Charleville.
JULIEN Étudiant à Saint-Amand (Nord).
LADRIERE Jules, Instituteur, Square Jussieu, Lille.
LALOY Roger, Fabricant de sucre, à Fines-lez-Raches.
LEBLANC Jules, Filateur, rue des Carliers, 23, Tourcoing.
LECLERCQ Eugène, Professeur au Collège du Quesnoy (Nord).
LECOCQ Gustave, rue du Nouveau-Siècle, 7, Lille.
LEFEBVRE Alphonse, Garde-Mines, rue Barthemy-Delespaul, 24.
LELOIR Henri, Interne des Hôpitaux, rue Monge, 17, Paris.
LEPAN René, rue de l'Entrepôt, 14, Lille.
LE ROY Gustave, Inspecteur commercial du Chemin de fer du Nord, rue de Tournai, 47.
LEVAUX, Professeur au Collège de Maubeuge.
LISBET, Ingénieur, rue de la Louvière, 17, Lille.
LOUISE, Principal du Collège de Sédan.
MAURICE Charles, Étudiant, rue Saint-Julien, 24, Douai.
MAURICE Jules, Etudiant, rue Saint-Julien, 24, Douai.
MICAUD, Ingénieur en chef aux Mines de Bethune, à Bully-Grenay.
MONIEZ, Préparateur à la Faculté des Sciences, à Lille.
MORIAMEZ Lucien, à Saint-Waast-lez Bavai (Nord).

MM. OLIVIER, Étudiant, rue Solférino, 314.
ORTLIEB Jean, Chimiste à Croix-lez-Roubaix,
OZIL, Bibliothécaire de la Faculté de Médecine, Lille.
PAEILE, Bibliothécaire de la Ville, rue d'Antin, 13.
REUMAUX, Ingénieur aux Mines de Lens.
RIGAUT Adolphe, Adjoint au Maire, rue de Valmy, 3, Lille.
RIGAUX Henri, Archiviste de la ville, rue de l'Hôpital-Militaire, 112, Lille.
SAVOYE Émile, Chimiste, rue du Bleu-Mouton, 4, Lille.
SIMON, Ingénieur aux Mines de Liévin.
SIX Achille, Préparateur à la Faculté des Sciences.
TAINE, Pharmacien à Fourmies.
THIRIEZ, Professeur au Collège de Sédan,
THOMAS Emile, Professeur à l'École Normale de Charleville.
THOREZ Emile, Ingénieur aux Mines d'Azincourt, à Aniche.
TILMAN Victor, Directeur de l'Ecole supérieure, rue des Lombards, 2, Lille.
TOFFART Auguste, Secrétaire général de la Mairie, Lille.
TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur à Avesnelles-lez-Avesnes (Nord).
VIALAT, Ingénieur en Chef aux Mines de Liévin.
VUILLEMIN, Directeur des Mines d'Aniche.
WALKER Ambroise, boulevard Montebello, 19, Lille.
WALKER Emile, Constructeur, rue d'Antin, 29, Lille.
WARTEL, Licencié, rue de Launoy, 35, Lille.

MEMBRES CORRESPONDANTS.

(résidant en dehors de la circonscription académique).

MM. BUCAILLE, rue Saint-Vivien, 132, Rouen.
COGELS Paul, rue de la Bascule, 2, Anvers.
DESCAMPS J., rue de l'Aqueduc, 5, Paris.
DOLLFUS Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
DORLODOT (l'Abbé de), au château de Floreffe (Belgique).
FLAHAULT Evariste, Ingénieur civil à Tulle (Corrèze).
FRANÇOIS, Ingénieur des Mines de Ronchamps (Vosges).
HERMITE, Prof. à l'Université catholique, rue Volney, 17, Angers.
LAFFITE Henri, élève de l'Ecole des Mines, rue Meslay, 21, Paris.
ROLAND Carolus, Arsdorf, Luxembourg.
ROUVILLE (de), Doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier.
RUTOT, Ingénieur, rue du Chemin de fer, Saint-Josse-ten-Noode. Bruxelles.
VANDEN BROECK, Conservateur au Musée d'Histoire naturelle, rue de Terre-Neuve, 124, Bruxelles.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM. BIGSBY, Gloucester place, Portman Square, 89, Londres.
BRIART, Ingénieur à Mariemont.
CAPELLINI, Professeur à l'Université de Bologne.
CORNET, Ingénieur des Charbonnages du Levant du Flenu, à Cuesmes, près Mons,
CORTAZAR (de), Ingénieur des Mines, Calle Isabel la Catolica, 25, Madrid.
DECHEN (von), Inspecteur général des Mines de la Prusse Rhénane, Bonn.
DELESSE, Inspecteur général des Mines, rue Madame, 59, Paris.
DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liège.
DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
DU SOUICH, Inspecteur général des Mines, rue Férou, 4, Paris.
GUISCARDI, Professeur de Géologie à l'Université de Naples.
HALL, Directeur du Musée d'histoire naturelle de l'Etat de New-York, à Albany.
HAYDEN, Dr F. V., Directeur du Géological Survey, des Territoires Washington.
HEBERT, Prof. à la Faculté des Sciences, rue Garancière, 10, Paris.
JUDD J., Professeur de Géologie à l'Ecole des Mines, science schools, South Kensington, S. W. Londres.
KAYSER E., Prof. de Géologie, Bergakademie, Invalidenstrasse, 46, Berlin.
LAPPARENT (de). Prof. à l'Université catholique, rue Tilsit, 3, Paris.
LA VALLÉE-POUSSIN (de), Professeur à l'Université de Louvain.
LESLEY, Directeur du Géological Survey, de l'Etat de Pensylvanie.
MAC-PHERSON, Salon del Prado, 12, à Madrid.
MALAISE, Professeur à l'Institut agricole de Gembloux.
MERCEY (de), à Hyères.
MEUGY, Inspecteur général hon. des Mines, rue Madame, 53, Paris.
MORRIS, 15, Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.
MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
NYST, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
PELLAT Ed., rue de Vaugirard, 77, Paris.
POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.
PRESTWICH, Professeur de Géologie à l'Université d'Oxford, Darent-Hulme, near Shoream, Sevenoaks.
RENARD, Conservateur au Musée d'hist. naturelle de Bruxelles.
ROEMER F., Professeur de Géologie à l'Université de Breslau.
SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bone.
TERQUEM, rue de la Tour, 78, Paris-Passy.
TOURNOUER, rue de Lille, 43, Paris.
VELAIN, Maître de conférences de Géologie à la Sorbonne, Paris.

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 5 Novembre 1879.

M. Ladrière fait la communication suivante :

Documents nouveaux pour l'étude du **Terrain dévonien** *des environs de* **Bavai.**

par **M. Ladrière**

Dans une note publiée en 1875, j'annonçais que tous les calcaires exploités comme marbre ou pierres de taille dans la vallée de l'Hogneau appartiennent au dévonien moyen ; et j'établissais comme base de cette importante assise, dans cette région, une masse de calcaire compacte, grisâtre, à surface mamelonnée, pétri de polypiers, et traversé en tous sens par une multitude de petites veines de calcite. Ce calcaire, qui fournit un des marbres les plus estimés : *le Saint-Anne,* et qui n'était connu que dans une seule localité des environs de Bavai, Hon-Hergies, j'ai pu constater son existence d'une manière continue sur un parcours de plusieurs lieues, depuis l'extrémité ouest du Bois d'Angre, jusqu'à la limite Est de Taisnières sur Hon : c'était une précieuse découverte pour ce pays.

M. le Comte de Louvencourt en tire parti actuellement : l'exploitation qu'il fait du Saint-Anne, dans ses domaines du Bois d'Angre, confirme en tous points mes prévisions, et montre une fois de plus combien la science peut rendre de services à l'industrie. Le marbre extrait est d'une beauté remarquable et le banc qui le fournit a près de trois mètres d'épaisseur ; je ne doute nullement qu'à peu de profondeur dans le sol on ne rencontre plusieurs couches semblables à celle qui est exploitée.

Dans la même note, j'analyse succintement l'ensemble des couches qui recouvrent le *Saint-Anne* dans la vallée de l'Hogneau ; et j'arrive à distinguer dans cette masse, de cent trente mètres environ d'épaisseur, un certain nombre de niveaux pétrographiques et paléontologiques ; mais lorsqu'il s'agit des roches que l'on rencontre le long du ruisseau de Bavai, affluent de l'Hogneau, je déclare que leur étude présente de grandes difficultés, et que de nouvelles recherches sont nécessaires.

A cette époque, en effet, le géologue assez hardi pour oser s'aventurer au milieu des ronces et des broussailles qui garnissaient les deux rives de ce ruisseau tortueux, ne découvrait souvent, après mille efforts, que quelques rares affleurements de calcaire argileux, noirâtre, complètement décomposé et sans fossiles, c'est-à-dire tout à fait indéterminable.

La compagnie du Nord s'est chargée d'aplanir ces difficultés. Une nouvelle ligne de chemin de fer, celle de Cambrai à Dour, côtoiera bientôt le ruisseau de Bavai, à peu près depuis sa source jusqu'à son confluent avec l'Hogneau ; de nombreuses tranchées sont déjà creusées pour le passage de la voie, et presque toutes entament assez profondément les roches calcaires ; c'est pourquoi j'ai pu recueillir une foule de renseignements qui m'ont permis de compléter l'étude du terrain dévonien de ce pays.

Au dessus de ce que j'ai appelé Coquiller de Gussignies ou couches à *Bellorophon lineatus* et à *Strigocephalus Burtini*, on rencontre, à Autreppe, au coin du bois, et à Gussignies, sur la rive gauche de l'Hogneau, une masse fort épaisse de schistes gris ou de calcaire argileux noirâtre.

Un peu plus au midi, au lieu dit le Piémont, dans une ancienne carrière, on voit, de bas en haut, les couches suivantes :

Calcaire argileux, grisâtre avec *Spirifer mediotextus* ;
Calcaire argileux, noirâtre ;
Calcaire noirâtre avec *Productus subaculeatus* ;
Calcaire noir, sans fossiles ;
Calcaire bleuâtre avec *Murchisonia coronata* ;
Calcaire avec *Cyrthoceras depressum*, *Cyathophyllum* et noyaux de calcite.

Tous ces bancs relèvent au nord d'environ 75°.

Entre le chemin du Piémont et le sentier de Bettrechies, les travaux de terrassement sont à peine commencés : la tranchée, qui atteindra une douzaine de mètres de profondeur, rencontrera certainement toutes les couches dont je viens de parler.

Vers l'Hogneau, le long de la voie, on a enlevé un certain nombre de bancs plongeant au midi, formés de calcaire compacte, bleuâtre, renfermant les uns des polypiers, les autres, des Bellorophons et des Murchisonies. Non loin de là, en face de l'usine de Gussignies, les mêmes couches se replient et plongent au nord.

Avant de traverser le ruisseau, la voie s'engage dans une nouvelle tranchée, aussi profonde que celle du Piémont, et creusée dans du calcaire argileux noirâtre ; les bancs s'enfoncent sous le lit du ruisseau, pour se relever un peu plus loin, sur l'autre rive, avec une inclinaison diffé-

rente. On peut suivre ce calcaire noir sur une longueur d'une centaine de mètres et bientôt se présente une magnifique tranchée, dite du Bois d'Encade, qui montre la succession des couches suivantes de bas en haut :

Calcaire noir, schisteux, avec polypiers ;
Calcaire bleuâtre, compacte, avec noyaux de calcite ;
Calcaire noirâtre, sans fossiles ;
Calcaire bleuâtre avec *Murchisonia coronata* ;

Ces divers bancs, après avoir formé deux plis successifs, disparaissent sous une nouvelle série de couches, qui sont :

Calcaire noirâtre, schisteux, avec *Cyathophyllum* ;
Schistes noirs, grossiers ;
Calcaire bleuâtre, avec *Pleurotomaria bilineata* ;
Calcaire noir-bleuâtre avec *Strigocephalus Burtini* ; *Macrocheilus* et *Pleurotomaria* ;
Calcaire noirâtre, avec nombreuses veinules de calcite ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec *Murchisonia coronata* ;
Calcaire bleuâtre, avec *Macrocheilus* ;
Calcaire bleuâtre, avec nombreux *Strigocephalus Burtini*, *Bellerophon striatus* et *Murchisonia coronata* ;
Calcaire compacte noir, fin, très pur, très beau pour marbre ;
Calcaire bleuâtre avec Murchisonies ;
Calcaire grisâtre, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec Murchisonies et Polypiers ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire avec *Cyathophyllum* ;

Toutes ces couches constituent un massif calcaire aussi remarquable au point de vue industriel que sous le rapport géologique : nulle part, dans les environs de Bavai, la faune du dévonien moyen n'est mieux caractérisée. Ces couches sont tout à fait identiques à celles que mon savant

maître, M. Gosselet, a rencontrées sur les bords de la Sambre, et désignées sous le nom de *Coquiller de Boussois.*

Après une série de selles et de fonds de bateaux, ce calcaire s'enfonce sous de nouveaux bancs dont l'inclinaison est au nord d'environ 15°.

A la base de cette assise, on trouve un calcaire grisâtre, très dur, pétri de coraux ; au-dessus, un calcaire bleuâtre renfermant *Spirifer mediotextus, Atrypa reticularis, Spirigera concentrica.*

Plus loin, en face de l'usine de Bettrechies, dans une grande carrière aujourd'hui comblée, on exploitait autrefois un calcaire argileux, noirâtre ; les couches étaient presque horizontales, et présentaient un développement d'une cinquantaine de mètres de longueur, sur une épaisseur totale de dix mètres : aujourd'hui elles apparaissent dans la tranchée du chemin de fer.

Si l'on se basait uniquement sur les caractères minéralogiques de la roche, on serait tenté de rapporter ce calcaire noir à l'assise du calcaire de Frasnes ; mais en avançant vers Bettrechies, on voit ces couches surmontées de quelques bancs bleuâtres, plus compactes, renfermant : *Pleurotomaria bilineata, Lucina antiqua, etc ;* de plus, le long du chemin de Bettrechies à Bellignies, j'ai recueilli dans un calcaire dolomitique, supérieur au précédent, un certain nombre de fossiles essentiellement caractéristiques du dévonien moyen, et qui ne laissent par conséquent aucun doute sur l'âge des dépôts qui les renferment. Ce sont :

Cirrhus Leonhardi,
Bellerophon Urii,
Conocardium aliforme,
Spirifer mediotextus,
Spirifer undiferus,
Cyrthia heteroclita,
Spirigera concentrica,
Uncites gryphus,
Atrypa reticularis,
Lucina antiqua,
Lucina proavia,
Merista prunulum,
Polypiers.

A cinquante mètres environ, au dessus du pont de Bettrechies, le calcaire noirâtre plonge au sud, sous le Riez-des-Trieux, petit ravin qui, après avoir traversé le bois de Breaugies, vient déverser ses eaux dans le ruisseau de Bavay. L'exploration de ce courant est très intéressante, mais elle présente de sérieuses difficultés.

A la jonction des deux cours d'eau, les observations sont impossibles, attendu que les alluvions modernes recouvrent partout les terrains primaires ; plus haut, dans le Bois de Breaugies, on trouve, dans le lit du ruisseau, un calcaire noir, schisteux, avec *Cyrthoceras* et *Spirifer Verneuili*. Celui-ci est surmonté par d'autres couches un peu plus compactes. Vers le milieu du bois, on rencontre, toujours au fond de l'eau, une masse assez épaisse de schistes gris, feuilletés. Enfin, près d'un petit pont, on voit, sur les schistes gris, quelques bancs de calcaire argileux, grisâtre, micacé, renfermant en très-grande abondance :

Spirifer Verneuili *Rhynchonella Schnurii, etc.*

Il est évident que nous avons ici un petit bassin dans lequel se sont déposés des sédiments qui représentent l'étage du calcaire de Frasnes ; peut-être même pourrait-on rapporter à une assise supérieure les schistes gris, feuilletés, et les quelques bancs de calcaire argileux à *Spirifer Verneuili*.

A partir du Riez-des-Trieux, la tranchée du chemin de fer ne pénètre plus jusqu'aux roches dévoniennes ; et, dans le ruisseau de Bavai, sur un parcours de quelques centaines de mètres, les affleurements calcaires sont recouverts par des dépôts récents.

Il est donc assez difficile d'indiquer l'âge et la nature des roches qui constituent le bord méridional du petit bassin de Breaugies. Je crois cependant pouvoir admettre que ce sont

les calcaires noirs du chemin de Bellignies qui se relèvent en cet endroit ; car, un peu plus loin, à la limite du territoire de Saint-Vaast, j'ai pu reconnaître un certain nombre de bancs qui leur sont immédiatement inférieurs ; ils se relèvent au midi d'environ 15 degrés. Ce sont, de bas en haut :

Calcaire bleu, compacte, avec polypiers ;
Calcaire noir, schisteux ;
Calcaire bleuâtre, avec *Lucina antiqua* ;
Calcaire bleuâtre, avec *Murchisonia coronata*.

En face de la nouvelle usine de M. Luc, j'ai recueilli les fossiles suivants dans un calcaire noduleux, que je rapporte aussi au dévonien moyen.

Murchisonia coronata.
Cirrhus Leonhardi,
Bellerophon striatus,
Conocardium aliforme,
Spirifer mediotextus,
Spirifer undiferus,
Cyrthia heteroclita,
Spirigera concentrica,
Atrypa reticularis,
Productus subaculeatus.
Orthis interlinii.
Orthis striatula,
Favosites polymorpha,
— *cervicornis*,

Dans la pâture du *Moulin de la Tour*, sur la rive droite du courant, on voit affleurer un certain nombre de bancs, formés de calcaire bleuâtre, très dur ; quelques-uns de ces bancs présentent en très grande abondance : *Pleurotomaria bilineata*, *Bellerophon striatus*, etc ; je crois y reconnaître le calcaire coquiller de la belle tranchée du Bois d'Encade, aussi serait-il à désirer que l'on fît en ce point quelques tentatives d'exploitation, car je suis convaincu que ce massif calcaire renferme de grandes richesses.

Plus loin, le relief du sol se modifie sensiblement : de moins en moins escarpés, les flancs de la vallée s'étalent bientôt en pente douce des deux côtés de la rivière, ce qui semble indiquer un sous-sol schisteux, facilement décomposable.

Avant d'arriver au village de Saint-Vaast, on rencontre deux carrières habilement exploitées par un de nos collègues, M. Moriamez, directeur des usines de M. Luc. Dans la première, on extrait d'énormes blocs de calcaire gris-bleuâtre, remplis de coraux : *Favosites boloniensis*, *Cyathophyllum cæspitosum*. Le marbre qu'il fournit me paraît identique à celui d'Hestrud-lez-Maubeuge, l'un et l'autre sont fort recherchés. La seconde carrière présente les mêmes bancs, recouverts par les couches suivantes :

Calcaire noir, fin ;
Calcaire noir, à veines blanches ;
Calcaire noir, à petits points blancs ;
Calcaire bleuâtre, avec grands gastéropodes, grandes Orthis et *Loxonema sinuosum*.

Au dessus, on voit en stratification concordante, une masse considérable de schistes feuilletés, grisâtres, micacés, avec nodules calcaires, contenant en abondance :

Spirifer Verneuili,	*Orthis strialula*,
Spirigera concentrica,	*Productus subaculeatus*,
Atrypa reticularis,	*Acervularia pentagona*.

C'est dans cette carrière que se trouve le dépôt aachénien, dont j'ai parlé dans une note publiée en 1873.

Les schistes à *Acervularia* forment le sol sur lequel est construite la majeure partie du village de Saint-Vaast. Ils sont recouverts par des schistes fins, gris ou verdâtres ; malheureusement, il n'y a plus de carrières ouvertes au midi de cette commune, de sorte qu'il est bien difficile de juger de la nature de ces dernières couches.

Si on continue à remonter le ruisseau de Bavai, on voit bientôt déboucher sur la rive gauche un de ses petits affluents, le Riez-de-Marvy. Dans le lit de ce ruisseau,

on peut suivre sur un parcours d'une centaine de mètres, un certain nombre de bancs, assez épais, de calcaire grisâtre, argileux, micacé, alternant avec des bancs plus compactes, de calcaire bleuâtre, pétri de tiges d'encrines.

On y trouve le *Spirifer Verneuili* en très grande abondance. Les couches plongent au midi et se relèvent à un kilomètre plus loin, au hameau du Pissotiau. Dans une ancienne carrière, où on les a longtemps exploitées pour empierrer les routes, j'ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Rhynchonella pugnus.
— *Boloniensis.*
Orthis striatula.
Atrypa reticularis.

L'intervalle est rempli par les Psammites du Condros : dans la tranchée du chemin de fer ils sont brun-rougeâtre, micacés, et se divisent en fragments très irréguliers, ils renferment de nombreux nodules calcaires, et quelques empreintes de végétaux ; dans le lit du ruisseau de Bavai, où on peut les suivre depuis le village de Saint-Vaast jusqu'au château de Ramez, ils sont gris-foncé ou verdâtres, et se divisent en plaques rhomboidales souvent très-minces.

Le dernier affleurement de psammites visible le long du ruisseau de Bavai, se trouve dans une grande prairie en face de l'usine de M. Levent : les bancs s'enfoncent au midi, la roche est assez quartzeuse, elle paraît avoir une certaine consistance. Plus loin, les terrains primaires disparaissent sous des couches plus récentes.

L'été dernier, la Compagnie du Nord, en construisant un pont sur le ruisseau de Mecquignies, a rencontré les roches dévoniennes en un point situé à plus de quinze cents mètres au midi du dernier affleurement que je viens de signaler.

Je dois à l'obligeance de M. Herpin, ingénieur, un échantillon de la roche qui a été traversée : c'est un grès micacé, grisâtre, rempli de *Spirifer Verneuili*, qui appartient à l'étage des psammites du Condros.

Résumé.

Le calcaire de Givet des environs de Bavai, présente comme celui des bords de la Sambre, si bien étudié par M. Gosselet, deux niveaux distincts, séparés par des schistes gris ou des calcaires argileux :

1° Un niveau inférieur qui comprend tous les calcaires exploités dans la vallée de l'Hogneau, depuis le Bois d'Angre jusqu'à Taisnières : on peut y faire plusieurs subdivisions. Je citerai parmi les couches les plus remarquables : le Saint-Anne, les bancs à Lucines, le banc à Strigocephales, et le banc à Bellorophons.

2° Un niveau supérieur dans lequel je range tous les calcaires visibles daus la tranchée du chemin de fer de Cambrai à Dour et le long du ruisseau de Bavai, depuis le Piémont à Gussignies, jusqu'au-dessus du Moulin de la Tour, à Saint-Vaast; j'en excepte toutefois les diverses roches qui constituent le petit massif du Bois de Bréaugies. Je signale comme appartenant à ce niveau, la magnifique tranchée du Bois d'Encade, où abondent les Strigocephales, les Murchisonies, les Bellorophons.

Le Frasnien de cette région peut également se diviser en deux zônes :

1° Une zône calcaire à laquelle appartiennent les roches actuellement exploitées dans les carrières de Saint-Vaast, et les calcaires noirs du Bois de Bréaugies ;

2° Une zône schisteuse comprenant les couches à Acervularia, le calcaire argileux du Bois de Bréaugies et du Riez-de-Marvy.

Enfin, les Psammites du Condros présentent aussi deux facies bien différents :

1° A la partie inférieure, ils sont brun-rougeâtre, argileux, avec nodules calcaires et quelques empreintes de végétaux.

2° A la partie supérieure, ils sont grisâtres, quartzeux et contiennent de nombreux *Spirifer Verneuili*.

M. Ladrière résume de la manière suivante ses observations sur le terrain quaternaire du Nord.

Le **Terrain quaternaire** *du Nord*

par M. **Ladrière**.

L'étude du terrain quaternaire a de tout temps préoccupé les géologues; mais elle présente de telles difficultés que, malgré les nombreux et savants mémoires qui ont été publiés sur cette question, on est loin d'être d'accord sur l'âge, l'origine et même la nature des différents dépôts qui constituent cette importante formation. La construction de quelques voies ferrées dans les environs de Bavai m'a fourni l'occasion d'entreprendre cette étude. Mes observations ont porté d'abord, d'une manière toute spéciale, sur la région comprise entre Valenciennes, Le Quesnoy et Maubeuge, puis, je les ai étendues successivement dans le sud de l'arrondissement d'Avesnes, vers Fourmies et Féron, dans le département de l'Aisne, jusque Guise ; dans le Pas-de-Calais, vers Hénin-Liétard et Harnes ; enfin dans les environs de Lille.

Le terrain quaternaire des environs de Bavai n'a jamais fait l'objet d'aucune étude spéciale, mais comme cette région est comprise entre le Cambrésis, si bien décrit par mon maître, M. Gosselet, et le Hainaut belge, que MM. Cornet et Briart ont tant exploré, je crois utile, avant de faire connaître le résultat de mes recherches, d'indiquer d'abord les diverses

opinions émises par ces savants sur la constitution du terrain diluvien.

M. Gosselet, dans son mémoire sur le Cambrésis, publié en 1865, divise le terrain quaternaire en trois assises qui sont :

1° Le diluvium formé d'un amas de cailloux roulés, de galets, de sable grossier, etc., renfermant des ossements de Mammouth, de Rhinocéros, etc.

2° Le loess ou limon argilo-sablonneux, jaune-pâle, quelquefois panaché et argileux à sa partie inférieure.

3° La terre végétale ou argile à briques formant une assise distincte du Loess, bien qu'elle y passe souvent par des degrés insensibles.

Il ne se prononce pas quant à l'origine des dépôts quaternaires, et déclare qu'aucune des théories émises jusqu'à ce jour pour expliquer la formation de ces différentes couches ne le satisfait complètement.

MM. Cornet et Briart, dans un travail publié en 1867, et réimprimé en 1872, sur les découvertes géologiques et archéologiques faites à Spiennes, établissent dans le terrain quaternaire des environs de Mons trois divisions qui se rapportent exactement à celles que M. Gosselet a reconnues dans le Cambrésis ; ils attribuent au terrain diluvien une origine fluviatile, et séparent nettement la terre à briques du Loess, qu'ils nomment *Ergeron*.

On verra dans le cours de cette étude que mes observations ne concordent pas toujours avec celles de ces savants géologues.

Dans la région que j'ai particulièrement étudiée et dont Bavai est le centre, le relief du sol est assez remarquable. Que l'on se figure, sur une espace d'une dizaine de lieues, une suite de collines sensiblement parallèles, distantes de trois à quatre kilomètres, orientées presque exactement du sud-est au nord-ouest, et dont l'altitude varie entre 120 et 160 mètres ; entre chacune d'elles, une vallée profonde de

20 à 30 mètres, dont les flancs plus ou moins escarpés sont généralement disposés en pente douce sur le versant occidental et en gradins sur la rive opposée, et l'on aura une idée assez exacte de l'aspect du sol de ce petit pays.

Deux nouvelles lignes de chemin de fer : celle de Valenciennes à Maubeuge, et celle du Quesnoy à la frontière belge, le traversent maintenant de part en part, coupant presque perpendiculairement à leur direction tous ces accidents de terrain. C'est en suivant pas à pas, pendant plusieurs années, les travaux de construction de ces lignes que j'ai pu acquérir une connaissance assez exacte, je le crois du moins, de la constitution du terrain quaternaire.

Dans cette région, le terrain quaternaire existe partout, sur les hauteurs comme dans les vallées, mais sa composition diffère essentiellement suivant les lieux où on l'observe. Elle n'est pas la même au sommet des collines que sur les pentes et dans les dépressions du sol.

Son histoire présente deux grandes séries de phénomènes parfaitement distincts qui correspondent à deux périodes de formation tout à fait différentes.

1° Une période ancienne, antérieure à la grande dénudation qui a produit le relief actuel du sol : c'est la période de formation proprement dite.

2° Une période récente, qui commence avec cette dénudation et qui se continue encore de nos jours c'est une période de destruction et de remaniement.

Je donne le nom de *quaternaire ancien* à l'ensemble des dépôts qui se sont formés pendant la première période, c'est-à-dire depuis la fin de l'époque tertiaire jusqu'au moment où les grands courants diluviens ont creusé ou plutôt approfondi nos vallées actuelles. L'origine de ces dépôts est encore problématique; leur composition dépend de la nature des roches sous-jacentes ; elle n'est pas tout à fait la même sur les sables landéniens que sur l'argile à silex, ni sur les collines créta-

cées que sur les plateaux primaires. Leur formation a dû exiger un temps considérable.

Excepté la couche inférieure dont l'allure est assez tourmentée, toutes les autres sont régulièrement superposées et parfaitement stratifiées, de sorte que, quelle que soit leur faible épaisseur, elles conservent toutes leur parallélisme sur des espaces parfois considérables.

Primitivement elles ont recouvert tout le pays, s'étendant aussi bien dans les dépressions du sol que sur les hauteurs, se moulant pour ainsi dire sur le relief du sol tertiaire. Toutes présentent une faible pente vers les vallées actuelles, mais j'ai hâte d'ajouter que cette pente n'est jamais comparable à celle des dépôts d'alluvions. Je n'y ai trouvé aucun débris organique.

Dans la période récente, je range sous le nom *d'alluvions* et de *limons de lavage* les dépôts de toute nature qui se sont formés sous l'influence des cours d'eau et des agents atmosphériques, depuis le creusement des vallées jusqu'à nos jours.

Cette époque dont la durée n'est rien en comparaison de la précédente, n'offre plus que des phénomènes relativement peu importants. Le volume des immenses courants diluviens ne faisait que diminuer de jour en jour ; leurs vallées se sont remplies peu à peu, soit par des éboulements, soit par des alluvions de toute nature, formées de débris arrachés aux deux rives du cours d'eau ou apportées de plus loin par divers agents atmosphériques.

D'époque en époque, quelques grandes crues ont marqué leur passage par une destruction nouvelle, ou par une nouvelle formation ; mais jamais aucun de ces dépôts d'alluvions n'atteint le sommet des collines. On trouve dans les dépôts de cet âge des coquilles terrestres en grande quantité et quelques débris de l'industrie humaine.

Période de formation. — Quaternaire ancien.

Dans les environs de Bavai, le sous-sol est généralement constitué par l'argile à silex, cependant sur les flancs de certaines vallées, on rencontre quelques lambeaux de sables landéniens.

Sur l'argile à silex, le quaternaire ancien commence par un diluvium à silex brisés (*A*, Pl. I, fig. 1), renfermant une certaine quantité de nodules de craie, quelques rares galets de silex, quelques fossiles silicifiés, *Micraster breviporus* et autres, quelques fragments de grès landéniens, etc. Ces éléments grossiers sont empâtés soit dans du sable roux ou verdâtre, soit dans de l'argile grasse, rougeâtre ou jaune ; du reste, la masse pâteuse varie souvent sur un court espace.

Sur les couches landéniennes, le diluvium est formé de sable roux, très grossier, contenant de nombreux galets de silex, quelques blocs de grès tertiaires remaniés ou brisés, quelques petits fragments de silex et des nodules de craie en assez grande quantité.

Cette couche, dite *petit gravier*, présente ordinairement sa plus grande épaisseur sur les flancs des vallées, où les éléments grossiers sont disposés pêle-mêle dans toute la masse; tandis que sur les hauteurs, où la couche a une importance un peu moindre, les éclats ou galets de silex paraissent avoir obéi davantage aux lois de la pesanteur. Le diluvium n'est pas toujours facile à distinguer de l'argile à silex proprement dite, encore moins de certaines alluvions avec silex.

L'allure tourmentée de ce dépôt indique qu'il s'est formé sous une action violente, mais de courte durée, qui a remanié les couches sous-jacentes sans les raviner bien profondément, surtout lorsqu'elles présentaient une certaine résistance.

Peu à peu la tourmente diminue, les éléments grossiers

deviennent plus rares, à peine la seconde couche diluvienne en contient-elle encore quelques-uns. Celle-ci est constituée par un limon gris-bleuâtre (*B*) très argileux à la base, plus sableux à la partie supérieure : c'est la *glaise bleue* des puisatiers; elle forme une couche à peu près imperméable dont l'épaisseur peut atteindre 2 à 3 mètres.

Après ce dépôt, le calme est presque complet ; il y a même sur de grands espaces, arrêt dans la sédimentation ; le sol forme un continent couvert de végétaux dont les débris constituent une couche noire (*C*) argilo-tourbeuse, ayant 0,20 à 0,30 d'épaisseur.

Si une division doit être faite dans le quaternaire ancien, c'est ici qu'il faut l'établir.

Puis d'autres dépôts excessivement purs, tantôt plus argileux, tantôt plus sableux, se succèdent lentement, mais sans aucune interruption ; entre eux, pas de lits de cailloux, pas de traces de ravinements, rien qu'un léger changement dans la nature minéralogique de la roche.

Au dessus du limon tourbeux on rencontre :

1° Limon panaché (*D*) gris, blanchâtre, argileux, veiné de limonite, renfermant de nombreux septarias et quelques nodules de manganèse.

2° Limon jaune-clair (*E*) sableux, très-fin, très doux au toucher.

3° Limon fendillé (*F*) plus foncé, plus argileux, se divisant en fragments prismatiques dont la surface est ocreuse.

4° Limon blanchâtre (*G*) avec nombreux nodules de manganèse.

5° Limon fin (*H*), sableux, jaune d'ocre, trés-doux au toucher.

6° Limon feuilleté (*I*) (terre à briques, limon des plateaux), brun-rougeâtre, très argileux.

Ce dernier limon, qui forme la couche supérieure, se divise en feuillets plus ou moins épais, disposés verticale-

ment; il ne contient ni fragments de silex, ni nodules de craie, ni concrétions d'aucune sorte; ces deux caractères permettent toujours de le distinguer de certaines couches d'alluvion avec lesquelles on l'a souvent confondu.

Tel est dans les environs de Bavai l'ensemble des dépôts que je rapporte au *quaternaire ancien;* leur épaisseur atteint quelquefois une vingtaine de mètres; aucun d'eux ne contient de traces de carbonate de chaux, et je n'y ai pas trouvé le moindre débris d'être organisé.

Parmi les nombreuses tranchées que j'ai visitées, je me bornerai à en citer quelques-unes des plus remarquables, réservant les autres pour une étude de détail que je prépare.

La tranchée de *Wargnies-le-Petit* est fort belle, j'en ai parlé dans ma note sur les limons des environs de Bavai. C'est là que j'ai commencé mes études sur le terrain quaternaire. On y voit toutes les couches que j'ai indiquées plus haut, moins le limon feuilleté. Celui-ci est remplacé en cet endroit par deux couches d'alluvions nettement séparées des autres par un lit de cailloux dont je parlerai plus loin. Les eaux de l'Aunelle diluvienne sont venues jusque-là; mais un peu plus haut, vers le village de Bry, la série des dépôts qui constituent le quaternaire ancien est tout à fait complète. Je n'avais pas suffisamment distingué tout cela en 1877.

A *Saint-Waast-les-Bavai*, le chemin de fer de Valenciennes à Maubeuge passe sous la route nationale n° 49. Dans la tranchée, on voit une fort belle coupe du terrain quaternaire : le limon panaché, le limon jaune d'ocre, la couche à manganèse, sont très nettes ; quelques grandes veinules blanches traversent toute la masse. Le pont est assis sur le limon gris bleuâtre ou glaise bleue.

Vers Maubeuge, les tranchées sont peu profondes, néanmoins, près de la route de la Longueville à Hautmont on constate, le long de la voie ferrée :

Limon feuilleté (*I*).
Limon jaune d'ocre (*H*).
Limon à manganèse (*G*).
Limon fendillé (*F*).
Limon jaune clair (*E*).

Le long de la ligne du Quesnoy à la frontière belge, on rencontre aussi de très-belles tranchées. Je citerai celle de *Tout-Vent*, non loin de Bavai, qui est fort intéressante. On y voit de haut en bas :

Limon feuilleté, brun-rougeâtre (*I*).
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*H*).
Limon blanchâtre, à manganèse (*G*).
Limon fendillé, plus argileux, plus foncé (*F*).
Limon jaune-clair, sableux, très doux (*E*).
Limon panaché (*D*).
Limon tourbeux (*C*).
Limon gris-bleuâtre, très argileux, très plastique (*B*).

L'ensemble de ces couches a une épaisseur de plus de dix mètres ; ici encore de grandes bigarrures blanches traversent toute la masse.

La tranchée du *Bois de Gommegnies* est aussi très remarquable. Toutes les couches, quoique généralement plus sableuses qu'à *Tout-Vent*, sont encore parfaitement distinctes les unes des autres ; les grandes bigarrures blanches n'existent plus. La voie ferrée est établie sur le limon panaché ; près de là, en construisant un pont sur le chemin de *la Sottise*, on a traversé non seulement la couche tourbeuse, mais on a entamé assez profondément la glaise bleue qui lui est inférieure.

La région que nous venons d'étudier est comprise tout entière dans le bassin hydrographique de l'Escaut. Si nous voulons examiner le *quaternaire ancien* dans les régions

voisines, dans la vallée de la Sambre par exemple, nous devrons traverser un immense plateau qui se dirige assez exactement du sud-ouest au nord-est, et dont l'altitude moyenne peut atteindre environ 160 mètres. C'est à cette grande arête transversale, constituant le sol de la *Forêt de Mormal*, que prennent naissance les nombreuses collines et les différents cours d'eau dont je viens de parler.

Le sol de la forêt de Mormal est essentiellement formé de limon. M. Gosselet l'a étudié d'une manière générale en 1878, en traçant la carte géologique du pays ; et, sans s'occuper particulièrement du terrain quaternaire, il a néanmoins parfaitement reconnu à cette époque que le limon panaché formait une couche spéciale, et qu'il existait à une certaine profondeur dans le sol.

En effet, les divisions que je viens d'établir se voient partout dans cette région : au nord-est de la forêt, sur les hauteurs du village d'Obies, à une altitude de 160 mètres ; dans la forêt même, le long de la tranchée du chemin de fer de Valenciennes à Aulnoye, à une altitude de 170 m. ; enfin, au sud-ouest de la forêt, sur la rive gauche de la Sambre, le long de la route de Landrecies au Quesnoy, également à une altitude d'environ 170 m.

Nous les avons reconnues, M. Gosselet et moi, sur la rive droite de la Sambre, en montant au village du Favril, puis sur les hauteurs de Zobieau, hameau du Sart, où le limon panaché et le limon fendillé sont très-nets.

Entre Hiron et La Neuville (Aisne), au fur et à mesure que l'on s'élève de la vallée vers le coteau, on voit successivement apparaître le limon panaché, le limon jaune d'ocre fin, le limon fendillé qui est ici à une altitude de 170 m.

Pour terminer je donnerai la coupe suivante que j'ai relevée dans la vallée de l'Oise.

Sur les hauteurs qui dominent la ville de Guise, le long du

chemin de Macquigny, dans une tranchée de briquetiers, on voit ce qui suit du haut en bas :

Limon feuilleté, brun-rougeâtre (*I*);
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*H*);
Limon blanchâtre, à manganèse (*G*);
Limon fendillé, jaunâtre, argileux, se divisant en fragments prismatiques, recouverts de limonite (*F*);
Limon jaune d'ocre, fin, sableux (*E*);
Limon panaché, grisâtre, avec septarias (*D*).

Cette coupe est complètement identique à toutes celles que j'ai indiquées dans les environs de Bavai. Mes observations ne se sont pas étendues plus loin dans cette direction.

Si nous jetons maintenant un rapide coup-d'œil sur les contrées avoisinantes, nous voyons la composition du quaternaire ancien se modifier peu à peu suivant la nature des couches sous-jacentes.

Dans les environs d'Avesnes, par exemple, où ce terrain repose sur les couches primaires, le diluvium renferme de nombreux fragments plus ou moins roulés, de roches dévoniennes ou carbonifères, des silex à nummulites et autres, du sable grossier, de l'argile plastique, etc.

Les couches argileuses et sableuses ne se rapportent pas toujours bien exactement à celles des environs de Bavai; cependant, il est très rare que dans l'ensemble l'on ne puisse distinguer nettement, soit l'une, soit l'autre de mes divisions.

Je me bornerai à citer une coupe que j'ai relevée dans une briqueterie, sur la route de Fourmies à Féron, avant d'arriver à la Fontaine-Rouge.

Dans cette briqueterie, on voit, de haut en bas, à une altitude de plus de 200 mètres :

Limon feuilleté, un peu sableux, de couleur brun-rougeâtre ;
Limon jaune clair, avec manganèse ;
Limon jaune foncé, avec quelques septarias ;
Limon panaché, grisâtre, avec nombreux septarias.

Toutes ces couches sont bigarrées de veinules blanchâtres.

Dans le puits, à 7 mètres de profondeur, on a rencontré une couche d'argile plastique, verdâtre, renfermant à la base quelques silex à nummulites; cette couche qui représente évidemment la glaise bleue de Bavai, est presqu'imperméable; elle forme un niveau d'eau assez abondant, c'est pourquoi, sans doute, on n'a pas cherché à atteindre le diluvium.

Autour de Valenciennes, du côté de Marly, Curgies, Artres, là où la craie est ou a été recouverte par le tuffeau ou les sables landéniens, les couches moyennes du quaternaire ancien sont beaucoup plus sableuses que dans les environs de Bavai; elles le sont bien davantage encore sur les collines crétacées du Pas-de-Calais.

Dans cette région, où la craie blanche forme le sous-sol, le diluvium est composé presque exclusivement de fragments de craie plus ou moins gros, plus ou moins arrondis; au-dessus du diluvium en certains points, comme à la gare de Courrières par exemple, on voit un limon panaché, gris-blanchâtre, rempli de septarias; ailleurs, comme sur les hauteurs d'Harnes, à une altitude de 40 mètres environ, le diluvium est recouvert par quelques lits de petits nodules de craie; puis on voit un limon calcaro-sableux, assez grossier, dans lequel les petits nodules de craie sont disséminés un à un, ou forment des lits très-irréguliers et sans continuité.

Partout, dans cette région comme dans les environs de Bavai et de Guise, on trouve couronnant les hauteurs, un limon brun-rougeâtre, limon des plateaux, très-argileux, non calcaire, et se divisant en feuillets verticaux assez épais.

Près de Lille, la composition du quaternaire ancien est encore un peu différente.

Au mont de Prémesques, sur l'argile d'Ypres, on voit de haut en bas :

1° Diluvium assez épais, formé de sable grossier, quartzeux, dans lequel on trouve une immense quantité de petits nodules de craie, de très-nombreux silex roulés assez gros, et quelques éclats de silex ;
2° Limon panaché gris-blanchâtre, rempli de septarias ;
3° Limon calcaro-sableux, fin, doux au toucher ;
4° Limon feuilleté brun-rougeâtre, non calcaire (terre à briques, limon des plateaux).

Dans une note publiée en 1868, nos collègues, MM. Chellonneix et Ortlieb ont donné une coupe du mont de la Masure-lez-Roubaix, à peu près identique à celle de Prémesques.

Ainsi, quelles que soient l'importance des modifications que l'on rencontre dans la nature des dépôts qui constituent le *quaternaire ancien* suivant que l'on passe d'une région dans une autre où le sous-sol n'est pas le même, il existe toujours, dans l'ensemble de ces formations, un certain nombre de caractères généraux qui permettent d'établir partout leur parallélisme.

A la Société géologique du Nord, nous avions admis, avec MM. Gosselet, Cornet et Briart et d'autres géologues, qu'il existe toujours entre le limon feuilleté ou terre à briques et la couche inférieure une séparation très nette ; nous étions dans l'erreur ; je n'ai vu nulle part entre ces deux dépôts ni le moindre silex, ni la plus petite trace de ravinement. Sur ce point, je suis parfaitement d'accord avec nos collègues de Bruxelles, MM. Vanden Broeck et Rutot, qui ont signalé le même fait en Belgique.

Cette erreur est, je crois, toute naturelle et facile à expliquer. Jusqu'ici on a souvent confondu les plus anciens dépôts d'alluvions avec le limon feuilleté des plateaux, et cela parce que les belles tranchées faisant souvent défaut, on n'avait pour se guider que quelques mauvaises coupes, relevées dans les chemins creux, sur les pentes, justement là où le limon feuilleté est remplacé par des alluvions ou du limon de lavage,

nettement séparé des couches sableuses du quaternaire ancien par un lit de cailloux arrondis.

Dans la seconde partie de cette note, je montrerai quelle a été l'importauce des courants diluviens, en étudiant les effets qu'ils ont produits pendant la deuxième période quaternaire ou période récente.

Période récente. — Alluvions et limons de lavage.

Cette période ne comprend en réalité que l'histoire de nos cours d'eau actuels. Je l'ai appelée période de destruction, de remaniement et de reconstitution, parce que les courants diluviens n'ont pas seulement détruit, mais ont aussi un peu édifié.

Pendant l'époque quaternaire proprement dite, de nombreux sédiments très purs, très homogènes, se sont déposés partout, dans les vallées et sur les hauteurs. Il s'est formé pour ainsi dire un nouveau continent sur lequel l'homme a laissé de nombreuses traces de son existence. Après un temps assez long, une modification profonde a dû se produire dans les phénomènes météorologiques du pays ; des pluies abondantes ont amené des crues considérables ; d'immenses courants ont sillonné toutes nos plaines du Nord, et occasionné partout de puissantes érosions.

Dans les anciennes vallées, les eaux avaient une force prodigieuse ; elles ont complètement enlevé le terrain quaternaire ancien et même certaines couches secondaires et tertiaires. Sur les pentes et dans les faibles dépressions du sol, leur action a été moins violente, et les diverses couches de terrains ont résisté plus ou moins suivant leur degré de tenacité.

Bientôt, par suite de l'approfondissement des vallées et des changements survenus dans les conditions climatologiques

du pays, les eaux diminuèrent et se retirèrent graduellement.

Quelles furent les causes primordiales de ces phénomènes? Je crois que nous ne possédons pas encore assez de documents sur cette question pour tenter de la résoudre, c'est pourquoi je me borne à citer des faits.

Lorsqu'on parcourt les environs de Bavai, en suivant soit l'une, soit l'autre des deux lignes de chemin de fer dont j'ai déjà parlé, on est frappé de l'importance de cette dénudation générale que les courants diluviens ont produite sur le sol, dans une région où les différentes couches quaternaires présentent tant de consistance.

J'ai pu constater, par exemple, le long du Chemin de fer de Cambrai à Dour (voir Pl. I, Fig. 2), qu'entre deux de nos petits cours d'eau, la Rhonelle et l'Aunelle, distants de 2800 mètres, le limon feuilleté, couche supérieure du quaternaire ancien, n'existe plus que dans la tranchée de Berlandois, sur une longueur de 350 mètres, et dans celle du Bois de Gommegnies, sur une étendue de 200 mètres environ; ceci n'est point un cas particulier.

Les eaux de la Rhonelle, de l'Aunelle et de l'Hogneau, etc., qui se trouvent aujourd'hui fort à l'aise dans un lit de quelques mètres de largeur, coulaient autrefois à pleins bords dans des vallées larges de plus d'un kilomètre; jamais cependant elles n'ont atteint le sommet des collines, puisque là on retrouve complète la série des dépôts que je rapporte au quaternaire ancien.

Examinons quelle dût être la structure de nos vallées à la fin de cette première période de l'époque récente.

Évidemment les diverses couches de terrain présentaient à peu près la même disposition sur les deux rives du cours d'eau; elles formaient un certain nombre de terrasses concentriques que de nouvelles influences atmosphériques n'ont pas sensiblement modifiées, puisque nous les retrouvons aujourd'hui sous les dépôts récents.

Voici ce qu'on observe généralement : le limon feuilleté (*I*) (voir planche I, fig. I), facilement délayable, n'existe plus qu'au sommet des collines ; il forme avec les deux couches inférieures, le limon jaune d'ocre (*H*) et le limon avec nodules de manganèse (*G*) une première terrasse, en pente douce, peu importante ; le limon fendillé (*F*), plus argileux, forme une deuxième terrasse qui affleure sur un espace plus considérable. En dessous, le limon fin, sableux (*E*) est totalement enlevé et coupé verticalement ; le limon panaché (*D*) au contraire, excessivement argileux, se montre partout à mi côte des vallées, constituant une troisième terrasse très étendue, enfin, un peu plus bas, on rencontre un nouveau et quatrième gradin aussi remarquable que le précédent, c'est le limon gris-bleuâtre (*B*) ou glaise bleue.

Il existe de nombreuses dépressions où le sous-sol est formé soit par le limon panaché, soit par la glaise bleue. Ces deux couches, étant peu perméables, donnent naissance à de nombreux cours d'eau, et constituent des terrains de médiocre qualité sur lesquels sont établis les prés et les marécages que l'on rencontre dans cette partie du département.

Mais, dans nos profondes vallées, le limon panaché et la glaise bleue n'ont pas résisté à la violence du courant qui n'a pas même épargné le Diluvium ancien et l'Argile à silex. Ces dernières couches constituent également, au fond des vallées, des terrasses fort importantes.

J'ai dit plus haut que les courants diluviens n'ont pas seulement détruit, mais qu'ils ont encore édifié. On comprend sans peine cette action double et simultanée des cours d'eau, parce qu'on la voit se produire encore tous les jours.

Il est évident, en effet, qu'au moment même de leur plus grande crue, ces eaux boueuses devaient déposer sur les deux versants de la colline une partie des sédiments qu'elles avaient pris plus haut. Sans doute les blocs les plus volumi-

neux roulaient vers le centre de la vallée ; cependant un certain nombre d'éléments grossiers, cailloux simplement arrondis ou galets, ont pu se fixer sur ces plans faiblement inclinés où ils sont recouverts par d'autres couches plus ou moins stratifiées.

Au fur et à mesure que le courant approfondissait son lit, des masses énormes de matière solide devaient se détacher des bords des terrasses laissées à nu, et en s'éboulant, recouvrir les dépôts stratifiés de sédiments amenés par le courant. Il se produisit ainsi des alternances très curieuses qui peuvent dérouter au premier abord.

Il semble qu'au commencement de cette période toutes les influences atmosphériques aient agi de concert pour construire d'un côté et détruire de l'autre.

Les dépôts de cet âge sont tout aussi divers que les causes qui les ont produits : leur étude présente de grandes difficultés.

Dans le fond de la vallée, sur la craie marneuse, il y a généralement un diluvium à gros éléments roulés, de roches de toute espèce, dévoniennes, crétacées, tertiaires. Il renferme une partie des silex brisés ou roulés, des fossiles silicifiés et des nodules de craie qui constituent le diluvium ancien ; on y trouve aussi parfois des ossements profondément altérés.

Sur ce diluvium repose un lit de tourbe ou de limon tourbeux avec des troncs d'arbres plus ou moins brisés ou roulés.

Ce dépôt tourbeux est surmonté lui-même par quelques petits lits de silex brisés, qui alternent avec différentes couches de limon gris-blanchâtre, bariolé de veinules de limonite, et rempli de Planorbes, de Lymnées, etc.

La couche superficielle est formée par un limon brunâtre, contenant de petits débris de roches diverses, silex, calcaire dévonien et autres, des fragments de poteries, etc.

Il renferme de nombreuses coquilles terrestres, j'y ai ramassé :

Helix nemoralis.	*Zonites nitidus.*
— *rotundata.*	*Balœa perversa.*
— *hispida.*	*Carychium minimun,*
— *pulchella*	*Zua lubrica, etc.*

Sur les flancs de nos collines, les dépôts récents ne sont pas de même nature que dans le fond de la vallée ; ils présentent même une assez grande différence, selon qu'on les étudie sur l'un ou l'autre des deux rives. (1)

Il a été dit plus haut que dans ce pays les cours d'eau coulent généralementdu S.-E. au N.-O. Sur leur rive droite, c'est-à-dire sur le flanc du coteau exposé au Sud-Ouest, on voit, reposant en stratification discordante sur les couches supérieures du quaternaire ancien, un lit de cailloux de silex ou de calcaire dévonien, assez volumineux, roulés ou simplement arrondis ; parmi eux j'ai souvent trouvé quelques débris de poterie très grossière ; ces cailloux sont généralement recouverts par un limon feuilleté gris-blanchâtre, fluviatile.

Au-dessus, il y a une autre couche de limon qui forme la surface du sol vers la partie supérieure du versant. On l'a souvent confondu avec le limon feuilleté des plateaux, il en diffère par les caractères suivants : il est de couleur plus terne, d'une nature moins argileuse, et traversé en tous sens par de nombreuses veinules sableuses, blanchâtres ; il contient dans toute sa masse des septarias remaniés, des débris de silex et des nodules de craie excessivement petits. Je l'ai appelé *limon homogène* ou *limon de lavage*. C'est évidem-

---

(1) Plusieurs géologues, entre autres M. l'ingénieur Dejcac, expliquent ce fait de la manière suivante.

Sur le flanc S.-O. qui est directement exposé aux vents violents et aux pluies torrentielles, il s'opère une dénudation continuelle ; tandis que sur le flanc opposé, il y a, au contraire, accumulation de matières meubles. J'ai pu reconnaître partout la justesse de cette observation.

ment un dépôt formé par entraînement des matières solides du plateau vers la vallée.

Un peu plus bas, au niveau du diluvium ancien, ce limon de lavage n'existe plus; il est remplacé à la surface du sol par un limon brunâtre avec silex brisés formé, comme le précédent, par le remaniement des matières solides de la couche sous-jacente, mélangées aux matières meubles qui se détachent continuellement du sommet de la colline; j'y ai recueilli des silex taillés, provenant sans doute du diluvium ancien.

Le limon à silex brisés et le limon homogène me paraissent à peu près de même âge; ils ont commencé à se former sur cette pente aussitôt après la grande dénudation; depuis lors, ils se sont modifiés chaque jour sous les influences atmosphériques par l'apport de matières venues d'en haut, et l'entraînement de leur propre substance jusque dans le fond de la vallée.

Sur la rive gauche ou sur le côteau exposé au nord-est, on voit aussi fort souvent vers le sommet des collines, le lit de cailloux arrondis et le limon fluviatile dont je viens de parler; mais sur les terrasses inférieures, c'est-à-dire sur le limon panaché, la glaise bleue et même sur le diluvium, on trouve généralement deux couches : d'abord un limon gris, sableux, très calcaire, rempli de Succinées, et au-dessus, un autre limon gris-jaunâtre, excessivement sableux, contenant d'énormes septarias : c'est le niveau des *boulants* du pays; il renferme parfois quelques Succinées. Le limon de lavage recouvre indistinctement toutes les couches que je viens de citer.

En 1877, j'avais fait des couches à Succinées et du limon gris à septarias, les équivalents du quaternaire ancien; j'ai reconnu depuis que ces deux dépôts sont généralement adossés contre la pente des côteaux qui bordent la rivière sur sa rive occidentale. Leur allure fluviatile est très nette; leur stratifi-

cation est tantôt fort tourmentée, tantôt plus calme ; en certains points, ils affleurent presque à la surface du sol.

Enfin on recontre encore dans la plupart de nos vallées, un certain nombre de lambeaux isolés d'alluvions tout à fait modernes.

Cette disposition des diverses couches quaternaires en gradins recouverts par des alluvions et du limon de lavage me semble générale. Je l'ai constatée dans la vallée de la Rhonelle, à Potelle, Villereau et Marly.

Le long de l'Aunelle, à Gommegnies, par exemple, en suivant la tranchée du chemin de fer, on voit parfaitement sur la rive occidentale du cours d'eau, le lit de cailloux arrondis reposant sur le quaternaire ancien et, un peu plus bas, la couche à Succinées.

A Wargnies, sur le même versant, on voit également le limon à Succinées adossé contre les différentes couches du quaternaire ancien. Le limon gris à septarias, qui le surmonte, renferme ici quelques Succinées, ils forment ensemble un dépôt qui a plus de trois mètres d'épaisseur et qui est recouvert par une faible couche de limon de lavage ; celui-ci s'étend depuis le sommet du plateau jusque dans la vallée.

Sur l'autre versant, dans la tranchée du chemin de fer, on retrouve encore vers le haut de la colline, sur une longueur d'une centaine de mètres, le lit de cailloux arrondis séparant nettement le quaternaire ancien des alluvions récentes ; plus bas, sur la pente, le limon à silex affleure. Dans la vallée, j'ai signalé déjà quelques couches d'alluvions avec poteries romaines.

A Sebourg, les mêmes faits se reproduisent. Le sable gris (boulant) à gros septarias se voit dans la berge du chemin du Moulin ; et la couche à Succinées a été rencontrée à moins d'un mètre de profondeur, en creusant une cave non loin de l'Église du village.

De l'autre côté de la vallée, c'est le limon de lavage et le

limon brunâtre à silex qui affleurent partout. Dans la carrière Mégré, à 150 mètres de la rivière, et à une altitude de 4 à 5 mètres environ, au-dessus du niveau de l'eau, il existe, reposant directement sur les marnes à *gracilis*, un dépôt d'alluvions assez important ; on y trouve avec de nombreux éclats de silex, des fragments de poteries grises que notre collègue, M. Rigaux, a reconnues pour être du treizième siècle.

Cette couche contient :

Helix nemoralis.	*Helix rotundata*, etc.

Un dépôt qui me paraît à peu près de même âge, existe aussi à Eth, dans la carrière Leduc, sur la rive septentrionale du ruisseau du Sart, affluent de l'Hogneau. On trouve en cet endroit, sur les marnes à *gracilis*, une espèce de brèche crayeuse, contenant des débris de silex, des nodules de craie, des fragments d'éponges et d'Inocérames, et des coquilles terrestres en immense quantité.

M. de Guerne a déterminé les espèces que j'y ai recueillies. Ce sont :

Succinea oblonga.	*Helix rotundata.*
— *putris* (jeune)	— *hispida.*
Zonites fulvus.	— *sericea.*
— *nitens.*	*Cochlicopa lubrica.*
Helix pomatia.	*Achatina acicula.*
— *nemoralis.*	*Clausilia biblicata.*
— *hortensis.*	*Carychium minimum.*
— *ericetorum.*	*Cyclostoma elegans.*
— *pulchella.*	*Zua lubrica*

Les alluvions du ruisseau de Bavay sont fort intéressantes.

A Louvignies, dans une tranchée établie à 15 mètres environ du ruisseau actuel, j'ai vu, à plus d'un mètre de profondeur dans le sol, une petite couche de limon noirâtre, tourbeux, avec cailloux brisés et roulés, poteries romaines, ossements, etc.

A Saint-Vaast, la série des dépôts quaternaires anciens et récents est très complète. La couche à Succinées existe généralement sur la rive occidentale, et le limon à silex affleure au même niveau sur l'autre rive. Au hameau du Pissotiau, dans la sablonnière Delfosse, j'ai trouvé, à la base des plus anciens dépôts d'alluvions, une hache en silex polie et un nucleus.

La dénudation qui a suivi le dépôt du quaternaire ancien, a peut être été plus considérable encore dans la vallée de l'Hogneau que dans toutes celles que je viens de citer. Jusque vers la Longueville, le lit de cette rivière est creusé dans le limon panaché et la glaise bleue ; plus loin, les coupes d'Houdain, de Gussignies, du Bois d'Angre, sont excessivement remarquables : j'y reviendrai plus tard.

Cette disposition des diverses couches quaternaires telle que je viens de la décrire, si elle est un fait général, doit se retrouver également dans les grandes vallées du Nord, c'est ce que j'ai pu constater.

Dans la vallée de la Sambre, à Landrecies, lorsqu'on s'élève sur le côteau septentrional, en suivant la route du Quesnoy, on voit apparaître successivement les diverses couches de terrain dans l'ordre de superposition que j'ai indiqué pour les environs de Bavai. A cinq cents mètres environ de la rivière, on a rencontré dans le jardin de M. Bonnaire, maire de la ville, à une profondeur de un mètre environ, le limon gris à Succinées recouvrant le limon panaché ; un peu plus haut, chez M. Millot, ce dernier limon forme le fond des abreuvoirs, qui, au dire des cultivateurs, ne sont jamais à sec. La série des couches qui constituent le quaternaire ancien n'est complète qu'au sommet du plateau, c'est-à-dire à 800 mètres environ de la Sambre.

Sur l'autre rive, le long de la route du Favril, le niveau des boulants formés par les sables gris avec septarias, se rencontre recouvrant le limon panaché à deux kilomètres environ de la rivière.

Dans la vallée de l'Oise, comme dans les environs de Bavai, le quaternaire ancien est nettement séparé des alluvions et du limon de lavage.

Au midi de la ville de Guise, sur la route de Proix, il existe entre ces deux grandes formations, un lit de silex arrondis, assez volumineux, qui descend en certains endroits jusque sur le limon panaché.

Il serait trop long d'indiquer les nombreuses observations que j'ai faites dans le Pas-de-Calais, sur les bords de la Souchez et de la Deûle : toutes viennent à l'appui de ce que j'ai avancé jusqu'ici.

Près de Lille, les faits que j'ai vus partout, sur les bords de la Sambre comme dans les environs de Bavai, se reproduisent également. Le plateau qui sépare la vallée de la Lys de celle de la Deûle, a été largement entamé par ces deux cours d'eau à l'époque de leur plus grande crue Sur la rive droite de la Lys, entre Houplines et la côte de Pérenchies, la dénudation s'est produite sur une largeur de plus de 4 kilomètres (voir la coupe Pl. I, Fig. 3), l'argile d'Ypres n'a même pas résisté à l'action du courant.

A Prémesques, au pied du Fort ; à Ennetières, carrières Liénard et Waymel; à Englos, non loin de l'église, sur la rive droite de la Lys et sur le versant nord du côteau, on voit les diverses couches du quaternaire ancien disparaître une à une : vers le haut de la colline, c'est le limon de lavage qui les recouvre ; plus bas, un limon qui contient à l'état remaniés, les silex du diluvium ancien.

Telle est l'idée générale que je me suis faite de la constitution du terrain quaternaire du Nord. Je reprendrai cette étude dans une séance ultérieure et donnerai à la Société le détail des nombreuses observations que je viens de résumer.

Séance du 19 Décembre 1879.

Sont élus membres titulaires :

MM. **Daubresse**, Ingénieur des mines de Carvin.
Crépin, Ingénieur des mines de Béthune.

Membre correspondant :

M. l'abbé **de Dorlodot**, au château de Floreffe.

M. Vanden Broeck fait la lecture suivante.

Les **phénomènes post-tertiaires** *en Belgique dans leurs rapports avec l'origine des* **dépôts quaternaires et modernes**,

Par **A. Rutot** *et* **E. Vanden Broeck**.

C'est avec le plus grand plaisir que nous avons pris connaissance des intéressantes réflexions que notre ami et collègue M. Ortlieb a bien voulu émettre à la suite de notre article intitulé « Quelques mots sur le Quaternaire. »

Il ressort, en effet, de ces observations que nous sommes entièrement d'accord sur toutes les questions principales ; il ne nous reste plus à préciser que quelques questions de détail.

M. Ortlieb admet avec nous que l'*Ergeron des plateaux*, décalcifié et oxydé à sa surface par les eaux pluviales, finit par s'altérer sur une certaine épaisseur, de manière à provoquer la formation d'une couche que l'on est convenu

d'appeler le « limon supérieur » ou « terre à brique » et qui semble à première vue être distincte, comme origine et comme âge, de l'ergeron normal sous-jacent, alors qu'en réalité elle n'en est qu'une modification chimique, ayant généralement affecté la partie supérieure *plus argileuse* du dépôt, modification opérée postérieurement au phénomène de sédimentation. Le limon argileux supérieur n'a par conséquent aucune valeur stratigraphique propre.

De notre côté, nous avons toujours admis avec M. Ortlieb, l'existence en *dehors des plateaux*, — c'est-à-dire dans les vallées et le long des pentes, — de limons divers, d'origines et d'âges très-différents, avec éléments très-grossiers (cailloux roulés, etc.) à la base, limons provenant du remaniement de l'ergeron normal et de son dérivé « le limon supérieur » ainsi que du remaniement des diverses assises géologiques qui affleurent dans la contrée.

Loin de nous donc la pensée, qui semble nous être attribuée, d'après laquelle nous paraîtrions avancer qu'en règle générale tout limon est une altération sur place de l'ergeron.

Dans notre précédente Note, nous avons précisément dit le contraire et nous sommes d'autant plus éloignés de contredire les observations particulières de nos collègues de Lille, que nous avons nous-mêmes fait des observations analogues en Belgique.

L'essentiel est de ne pas donner une importance égale aux phénomènes généraux et aux phénomènes locaux et aussi de ne pas confondre les dépôts quaternaires avec les dépôts modernes.

L'état actuel des connaissances géologiques nous permet de constater que dans nos contrées et même dans une partie du nord de l'Europe, la suite des temps comprise entre la fin de l'époque pliocène et celle où nous vivons peut être

facilement divisée, au point de vue de l'origine des dépôts, en trois grandes phases ou périodes, bien caractérisées par la manière dont les eaux se sont comportées et qui ont chacune laissé des traces importantes de leur existence.

Première phase
ou période des eaux sauvages.

La première phase, la plus ancienne, pourrait s'appeler période des eaux sauvages.

C'est pendant ce laps de temps que les eaux pluviales répandues sur les continents, ne pouvant entamer et remanier, à part un mince lit de terre végétale, que les éléments divers du sol, alors constitué par une série d'affleurements de roches variées, d'origine marine, déposèrent les sédiments hétérogènes et de nature variable qui constituent le « *diluvium ancien* ou *caillouteux.* »

Les eaux sauvages, dévalant de l'intérieur élevé ou montagneux du continent, sont donc arrivées sur nos plaines, où elles ont entraîné les sables, délayé les argiles, démantelé et roulé les roches dures.

Leur extrême mobilité, le déplacement continu de leur cours à la surface des anciens fonds de mer émergés sur lesquels elles coulaient, ont donné lieu à des dépôts extrêmement irréguliers dans leur composition comme dans leurs allures. Souvent ces eaux indomptées détruisaient leur propre ouvrage pour le reconstruire plus loin dans d'autres conditions ; abandonnant ou modifiant leur lit, elles donnaient parfois naissance à de vastes tourbières qui étaient ensuite envahies, recouvertes ou même entièrement ravinées.

Il suffit d'étudier les effets actuels produits par les eaux sauvages dans les pays de montagnes, placés dans des conditions analogues à celles de nos régions à la fin de

l'époque tertiaire, pour se convaincre de la puissance extraordinaire de ces eaux, relativement à leur peu de volume et à la simplicité de leur mode d'action.

Le moindre torrent y acquiert un lit d'une largeur considérable, encombré de cailloux roulés. Cette largeur qui, au premier abord, ne semble nullement en proportion avec le volume des eaux, provient d'une part du peu de profondeur du lit qui, en temps de crue, doit s'étendre horizontalement et, d'autre part, de ses déplacements continus et successifs. Les eaux, coulant sur des roches meubles, sableuses ou tout au moins peu cohérentes, s'étendent, s'éparpillent, se divisent en mille ruisselets qui changent continuellement la direction de leur cours.

Les phénomènes actuels ne sont que la répétition, l'image, souvent à peine affaiblie, de ceux qui s'opéraient autrefois lorsque l'homme ne luttait pas contre les forces de la nature. Aussi est-ce bien à tort que l'on a considéré les éléments constituant le quaternaire ancien ou les sédiments abandonnés pendant notre première phase, comme déposés rapidement par d'immenses nappes torrentielles, animées d'une vitesse et d'une force destructive énormes. Les dépôts généralement grossiers, caillouteux, qui forment ordinairement la base de notre quaternaire ancien, n'ont pas exigé pour leur formation l'action de phénomènes aussi violents que ceux généralement invoqués. Ils sont simplement le résultat de la désagrégation lente et successive de roches diverses par les eaux sauvages superficielles, qui dénudaient et recouvraient tour à tour les diverses parties de la surface d'immenses plaines, entraînant avec elles des cailloux, les uns *déjà roulés depuis longtemps* par les torrents, dans les parties montagneuses de ces régions, les autres enlevés aux lits de galets des formations marines dénudées.

Les bras multiples et changeants de ces eaux superficielles ont donc fini par produire à la surface du sol, par les

déplacements et les superpositions successives de leur réseau mobile : d'une part, un phénomène d'arasement continu, tendant à abaisser sans cesse le niveau des plaines et des vallées; d'autre part, à donner naissance à une couche plus ou moins étendue de dépôts irréguliers, de constitution éminemment variable, dépendant en tous points de la nature de la roche sous-jacente et dont la stratification oblique ou confuse indique clairement l'origine fluviale.

Quant aux massifs de roches et de dépôts anciens (généralement tertiaires dans nos plaines) qui s'élèvent, soit en buttes isolées ou bien orientées à la file, soit en chaînes plus ou moins continues et souvent parallèles entre elles, massifs formant au milieu des plaines et dans les grandes vallées diluviennes les témoins irrécusables des phénomènes de dénudation quaternaire, leur origine a souvent été bien mal interprétée.

Plus d'une fois, en effet, ces massifs épars ont été considérés comme des ilots respectés, — on ne saurait trop dire pourquoi, par exemple — au sein des violents et immenses courants diluviens dont la théorie quaternaire actuellement admise se plaît à faire recouvrir nos vallées, nos plaines et nos collines pendant les premiers temps de la période quaternaire.

Le volume d'eau et la puissance qu'il faudrait accorder à ces gigantesques « nappes torrentielles » étant tout-à-fait hors de proportions avec ce que nous montre l'observation des phénomènes actuels, on se trouve alors obligé, pour soutenir cette première hypothèse, d'en échafauder une autre, présentant cette première période quaternaire sous des conditions climatériques et hydrologiques toutes spéciales, que l'on ne peut réellement évoquer que plus tard, et dans une certaine mesure encore, pendant la période glaciaire proprement dite

Toutes ces difficultés et bien d'autres encore, amenées

avec elles, s'évanouissent lorsqu'au lieu d'accepter à priori un régime extraordinaire pour les eaux courantes de la période dite « diluvienne » on veut bien se donner la peine, comme nous l'avons fait tantôt, d'analyser, dans sa marche logique et rationnelle, le phénomène du creusement du sol par les eaux sauvages de la première époque post-pliocène.

On comprendra aisément alors que si le niveau des vallées et surtout des plaines s'est considérablement abaissé, c'est non pas par suite d'un phénomène rapide d'arasement et de dénudation d'une violence et d'une extension latérale prodigieuses, mais par suite d'une ablation lente, graduelle et successive, produite par les affouillements et le déplacement continu de cours d'eaux nombreux et localisés, ayant certainement un volume et une énergie plus considérables que ceux qui sillonnent encore aujourd'hui nos vallées et nos plaines, mais nullement dans les proportions qui ont été souvent invoquées.

Les massifs anciens restés intacts et indiquant le niveau primitif des plaines ou des vallées représentent donc, non pas des îlots qui se dressaient de toute leur hauteur au milieu des eaux impétueuses remplissant à plein bords les vallées déjà profondément creusées, mais des points plus ou moins locaux, non atteints par l'arasement dû aux déplacements latéraux et au creusement des méandres et des boucles « des cours d'eaux diluviens. »

Ces massifs, d'abord simples tertres à peine élevés au-dessus de la plaine légèrement affouillée, voyaient le sol s'abaisser peu à peu autour d'eux et dominèrent bientôt la région environnante au fur et à mesure que les eaux, affouillant le sol, se creusaient un lit plus profond et plus étroit.

Deuxième phase
ou période d'inondation générale.

On sait que la suite des temps qui s'écoula depuis la sédimentation des derniers dépôts pliocènes fut marquée par un phénomène graduel de refroidissement général, qui s'accentua bientôt et devint l'origine de ce que l'on a appelé la période glaciaire.

Notre deuxième phase ou période d'inondation générale n'est en réalité que la dernière manifestation de cette période ; car, suivant toute apparence, elle fut provoquée par la fonte rapide des neiges et des glaciers qui s'étaient peu à peu accumulés dans une grande partie de l'Europe centrale et du Nord.

Tandis que, malgré son immense durée, la période glaciaire proprement dite n'a laissé dans nos contrées que des vestiges insignifiants de son action, si puissante ailleurs, la phase d'inondation qui l'a terminée y a au contraire laissé presque partout d'irrécusables témoins de son action uniforme et générale.

Comme nous avons surtout en vue, dans ce travail, l'origine des sédiments déposés et non l'importance relative des causes qui leur ont donné naissance, nous laisserons donc de côté la période glaciaire proprement dite. Nous nous bornerons seulement à faire remarquer que, principalement vers les débuts comme vers la fin de cette période, la fonte estivale des neiges devait donner lieu à des phases périodiques d'augmentation considérable dans le volume comme dans la force des cours d'eaux et par conséquent dans l'étendue latérale des zones d'alluvionnement. Ce phénomène devait aussi produire de grandes variations dans la nature des sédiments transportés ; les limons surtout devaient alors s'élever à de grandes hauteurs dans les

vallées et s'étendre même au loin, par dessus les plaines environnantes.

Les effets d'arasement et d'alluvionnement que nous avons décrits dans le chapitre précédent s'accentuèrent donc de plus en plus et se continuèrent pendant toute la période glaciaire sans changer sensiblement de nature, là du moins où les phénomènes de transport dûs aux glaciers ou bien aux glaces flottantes ne firent pas sentir leur influence, comme c'est généralement le cas dans nos contrées.

Mais bientôt le régime des eaux changea. Il dut se produire un phénomène dont les géologues n'ont pas encore pu se rendre un compte exact, mais que l'on attribue, avec une grande apparence de raison, au réchauffement du climat et à la fonte des glaciers qui couvraient, comme nous l'avons dit plus haut, une grande partie du continent.

Des masses considérables d'eau douce, chargées de limon, descendirent vers l'Océan et couvrirent de leurs flots boueux des étendues immenses.

Cette inondation fut-elle unique, rapide et générale, ou bien multiple, successive et produite par les crues estivales répétées des eaux descendant des glaciers? On ne saurait encore le préciser (1); mais, quoiqu'il en soit, il est

(1) L'hypothèse d'une inondation unique et générale à un moment donné, couvrant à la fois nos plaines et nos collines, submergeant, en France par exemple, des plateaux de 200 mètres d'altitude, a en sa faveur l'uniformité et la constance de caractère du limon ou loess, ainsi que sa composition, généralement un peu sableuse vers le bas et de plus en plus fine et plus chargée d'argile vers le sommet. Ce caractère dénote en effet un résidu de sédimentation déposé en une fois par une masse d'eau limoneuse, diminuant graduellement de vitesse et de volume, sans retours ou maximums périodiques d'accroissement.

Il serait difficile d'expliquer la présence d'une vaste nappe d'eau douce couvrant les immenses surfaces des plaines européennes où s'observe le manteau du loess et surtout de l'expliquer aux altitudes élevées où l'on a parfois constaté ce dépôt, sans admettre que le sol se

certain que le volume des eaux augmenta rapidement et qu'un épais manteau de limon calcareo-sableux appelé « *ergeron* » ou « *loess* » se déposa alors à peu près uniformément sur toutes les inégalités du sol, dont la surface venait sans doute d'être de nouveau affouillée par les premiers effets de l'inondation croissante (témoin les galets diluviens qui s'observent souvent remaniés à la base de l'ergeron).

Le dépôt de l'ergeron semble avoir dû s'opérer sous une épaisseur d'eau relativement considérable, mais animée d'une faible vitesse, car tout paraît s'être passé comme s'il y avait eu en quelque sorte précipitation verticale d'éléments fins et limoneux abandonnés par une eau peu rapide.

---

soit exhaussé depuis le dépôt du limon, et qu'à l'époque de la fonte des grands glaciers le continent se trouvait en général moins relevé vers l'intérieur qu'il l'est aujourd'hui. Ces oscillations du sol à l'époque quaternaire nous paraissent d'ailleurs plus plausibles et mieux fondées qu'une autre hypothèse qui a été proposée pour expliquer le dépôt du limon à de grandes altitudes et d'après laquelle l'étendue et l'épaisseur de la nappe d'eau douce qui recouvrait le continent à l'époque de la fonte des glaciers, s'expliqueraient par une débâcle de glaces flottantes descendues du Nord et ayant formé, par leur accumulation, d'immenses lignes de barrages le long des rivages du Nord de l'Europe, retenant ainsi, à une certaine hauteur, les eaux limoneuses venues de l'intérieur par suite de la fonte des neiges.

L'hypothèse d'inondations estivales successives, atteignant pendant la fonte des glaciers, une étendue et un développement inconnus avant la période glaciaire, et déposant une succession de limons bientôt confondus en un seul dépôt, cette hypothèse, disons-nous, est peut-être assez conforme à la marche normale des phénomènes qui se passent sous nos yeux (dans la vallée du Nil, par exemple). Toutefois, les caractères et la composition du lœss sont moins favorables à ces vues qu'à l'hypothèse d'une inondation générale et unique.

Dans l'un comme dans l'autre cas, il nous paraît impossible de ne pas invoquer l'influence ultérieure de mouvements du sol, ayant porté le lœss ou limon quaternaire à des altitudes que n'ont jamais pu atteindre les eaux qui l'ont déposé.

C'est encore ce que prouvent, d'une part, la disposition même du manteau limoneux, qui partout se moule fidèlement sur le relief préexistant du sol, et d'autre part, sa stratification en lignes légèrement ondulées, serrées et tourmentées.

Comme dans tous les dépôts de cette nature, les premiers éléments précipités ont dû être un peu plus grossiers et plus sableux que les suivants, de sorte que la partie supérieure de la masse est sensiblement plus fine et plus argileuse que la partie inférieure.

Or, ce sont précisément ces caractères que nous retrouvons dans l'ergeron, qui est sableux vers le bas et argileux vers le haut, et c'est ce qui explique les résultats des divers phénomènes d'altération superficielle qu'il a eu à subir et sur lesquels nous reviendrons plus loin.

Quoiqu'il en soit, nous constatons, au moins pour la Belgique, l'existence d'un dépôt caractérisant notre deuxième période et dont les éléments et la masse sont aussi homogènes et aussi réguliers sur d'immenses étendues que les éléments et la masse des dépôts de la période précédente sont irréguliers et hétérogènes, même entre les points les plus rapprochés.

Troisième phase ou période fluviale et d'altération.

Un fait qui peut être considéré comme acquis, c'est qu'en aucun des points où s'est déposé le manteau continu d'ergeron, il ne s'est plus produit aucun autre phénomène d'ordre stratigraphique analogue au précédent par sa grandeur et par l'uniformité de ses résultats.

Les eaux pluviales, tombant à la surface du manteau limoneux, durent bientôt se rassembler dans les dépressions du sol, où elles ne tardèrent pas à attaquer l'ergeron — roche

homogène, facilement délayable, — à le creuser et à s'écouler dans diverses directions déterminées par les ondulations de la surface, dues pour la plupart aux cours d'eau de la première phase post-pliocène.

Les ruisseaux et les rivières qui coulaient dans les plus faibles dépressions eurent bientôt, en réunissant leurs eaux, donné naissance à un réseau fluvial fixe, dont les plus grosses artères, c'est-à-dire les fleuves, coulaient dans les dépressions les plus profondes.

Ce réseau fluvial s'organisa ; la direction des cours d'eau se fixa de plus en plus par l'approfondissement continuel des vallées sans cesse érodées.

Les dépressions du sol étaient évidemment beaucoup moins profondes à l'origine de cette époque que de nos jours : le manteau d'ergeron avait plus ou moins nivelé les dépressions précédentes. Aussi, sans être obligés d'accorder à ces cours d'eau un volume supérieur à celui qu'ils ont actuellement, nous devons admettre que, occupant des vallées moins profondes, ils devaient atteindre une largeur plus grande.

Mais à mesure que les eaux creusaient le manteau d'ergeron sur lequel elles coulaient, la largeur de leur lit diminuait en raison inverse de la profondeur, qui s'accroissait sans cesse.

Les fleuves et les rivières en arrivèrent ainsi peu à peu à la largeur restreinte que nous leur voyons aujourd'hui, sans que pour cela le débit des eaux ait diminué proportionnellement.

Il est facile de concevoir que dès qu'un cours d'eau s'est établi, il a déposé des alluvions. Ces alluvions se sont tout d'abord déposées dans l'ancien lit, très-large, du cours d'eau ; mais cette largeur s'étant peu à peu amoindrie, par suite de l'approfondissement du lit, les alluvions ne sont plus déposés que plus bas, sur une largeur moindre et ainsi de suite.

abandonnant sur les versants de la vallée à partir d'une assez grande hauteur, les anciens sédiments déposés.

On voit donc que l'on aurait grand tort de déduire de la présence d'aluvions à une certaine hauteur dans une large vallée que le volume du fleuve devait nécessairement comprendre des dimensions extraordinaires comparées à celles qu'il offre actuellement au fond de la même vallée.

Il y a d'abord lieu de tenir compte des déplacements latéraux et de la formation des anses et des boucles, phénomènes qui, partout où l'homme n'est pas là pour lutter contre les forces de la nature, tend à rendre la zone d'alluvionnement et de sédimentation plus large que ne le comporte le volume réel des eaux. De plus, il va de soi que lorsque les eaux d'un fleuve quaternaire atteignaient le niveau des alluvions supérieures de la vallée où il coulait, celle-ci était beaucoup moins profondément creusée qu'aujourd'hui. Le fond sur lequel coulaient les eaux était donc plus élevé qu'aujourd'hui, le volume de celles-ci pouvait être peu supérieur à celui qui s'observe encore actuellement.

Pour en revenir à l'ensemble des phénomènes ayant marqué la période dont nous parlons en ce moment, il résulte, du relief préexistant dû aux premiers courants quaternaires, de la continuité du manteau limoneux de l'ergeron, et de la nature facilement délayable de cette roche, que les eaux superficielles, au lieu de couler à l'état sauvage et en tous sens, comme pendant la première période, se sont rapidement tracé des voies d'écoulement fixes par le creusement de lits, qui se localisaient et s'approfondissaient sans cesse.

Nous nous trouvons donc en présence d'un état de choses nouveau, d'une période différente des précédentes, caractérisée par le *régime fluvial* et que nous avons conséquemment désignée sous le nom de « phase fluviale. »

Mais pendant que les phénomènes que nous venons de décrire se passaient dans les vallées, d'autres, d'une nature différente, s'effectuaient sur les plateaux.

En effet, la concentration des eaux dans les vallées excluait leur présence sur les plateaux ou tout au moins ne leur permettait qu'un séjour temporaire, ou plus ou moins prolongé, mais en tous cas d'une nature toute différente que dans les vallées.

Les eaux pluviales tombant sur la surface plane des plateaux, devaient évidemment s'infiltrer dans le sol au fur et à mesure de leur arrivée, ou bien former des mares, des étangs ou des lacs qui, eux-mêmes constituaient des réservoirs, aussi bien pour les eaux d'infiltration que pour les eaux courantes.

C'est assez dire que pendant l'établissement du régime fluvial dans les vallées, le régime des infiltrations superficielles et son corollaire inévitable, le phénomène de l'altération sur place (décalcification et oxydation des roches) s'établissaient sur les plateaux. Or, de quelle nature étaient ces plateaux? Ils étaient toujours constitués, dans nos régions du moins, par le manteau d'ergeron, roche altérable en raison du calcaire et des matières ferreuses qu'elle renferme.

Nous ne recommencerons pas ici la théorie de l'altération de l'ergeron par les eaux atmosphériques, que nous avons exposée en détail dans notre précédente Note; nous nous bornerons à en faire ressortir les effets.

Le premier et le plus important de ces effets consiste généralement dans la transformation lente et successive de la partie supérieure plus fine et plus argileuse de l'ergeron intact des plateaux en une couche d'aspect et de composition différente, par suite de la dissolution du calcaire et de l'oxydation des matières ferreuses. *Mais par le fait même de son*

origine, cette couche devenue différente a une valeur stratigraphique nulle.

Il est donc aisé de comprendre pourquoi il n'est pas possible de séparer stratigraphiquement l'*ergeron des plateaux* de son dérivé par altération sur place le « limon » ou «terre à brique » ni de reconnaître entre ces deux couches des ravinements ou des lits de cailloux roulés. Ces ravinements et ces lits de cailloux, n'existant pas d'*avance* dans la masse normale et homogène de l'ergeron, ne peuvent s'y trouver après une simple altération sur place.

L'on nous permettra d'ouvrir ici une parenthèse pour répondre à une objection qui nous a été présentée au sujet des phénomènes d'altération de l'ergeron, et pour faire remarquer à cette occasion que jamais nous n'avons prétendu que l'*argile*, si abondante dans la terre à brique ou « limon supérieur argileux » fut uniquement le résultat chimique de l'altération de l'ergeron ou « limon inférieur calcareo-sableux. »

Nous avons, au contraire, clairement dit dans notre précédente Note que « la partie supérieure du limon, déposée par des eaux plus calmes, a dû être formée de particules plus fines *et plus argileuses* que celles constituant la base de l'ergeron. » Tel est le motif pour lequel le sommet de l'ergeron, plus spécialement soumis au phénomène d'altération, a presque partout été transformé en un résidu contenant plus d'argile que la base, plus grossière et plus sableuse, du dépôt.

Il est d'ailleurs aisé de constater que, lorsque par suite de l'ablation du sommet de l'ergeron, le phénomène d'altération atteint les zones moyenne ou inférieure du limon calcaire, ces parties du dépôt, transformées en terre à brique, tout en ayant l'aspect et la couleur du « limon supérieur » sont infiniment plus sableuses et ne contiennent qu'une minime portion de matières vraiment argileuses.

Cela est tellement vrai que les briquetiers ne sont pas alors obligés d'y ajouter du sable, comme ils le font ordinairement lorsque la terre à brique qu'ils exploitent est formée aux dépens du sommet, plus argileux, du dépôt.

Il est donc bien entendu que lorsque nous disons que la terre à brique représente le résidu altéré de l'ergeron, nous avons en vue la partie de celui-ci qui a été modifiée et non celle sous-jacente, d'autant plus différente dans ses proportions d'argile et de sable qu'on s'éloigne davantage du sommet du dépôt.

On notera également que c'est à l'influence de l'argile qui, dès l'origine, se trouvait en plus grande abondance au sommet de l'ergeron, que l'on doit attribuer la protection relative dont a joui ce dépôt, qui n'est jamais altéré, c'est-à-dire changé en terre à brique, sur plus de deux ou trois mètres au maximum. C'est aussi à l'influence de cette proportion d'argile que l'on doit attribuer la disposition régulière, uniforme et souvent parallèle aux irrégularités de la surface du sol, que présente la terre à brique ou « limon supérieur. »

Par suite de la présence de cette argile, en effet, la partie supérieure du dépôt était relativement peu perméable et rebelle aux infiltrations superficielles, qui n'ont pu se propager que lentement, gagnant graduellement et d'une manière uniforme toute la masse du dépôt.

Lorsque le phénomène, s'étendant plus bas, a atteint et affecté la partie plus calcaire et plus sableuse de l'ergeron, les infiltrations sont rendues plus faciles et la dissolution du calcaire plus active. Il en est de même lorsque, par suite de l'ablation du sommet argileux de l'ergeron, le phénomène d'altération attaque directement les zones moyenne et inférieure plus sableuses de ce dernier. Dans les deux cas on constate une allure différente dans la ligne de contact entre l'ergeron normal et la zone altérée ou terre à brique. La sépa-

ration devient alors brusque, nettement tranchée; elle forme une ligne accidentée, irrégulière, simulant parfois des ravinements, comme les poches d'altération de nos sables tertiaires. C'est l'allure habituelle des zones et des poches d'altération dans les dépôts sableux ou suffisamment perméables et riches en matières calcaires.

Ce sont ces différences d'allures, variables suivant le plus ou moins de perméabilité de la zone d'ergeron affectée par les phénomènes d'infiltration qui ont, dans plusieurs cas, conduit les observateurs à envisager et à décrire de manières différentes les rapports et la nature du contact du « limon argileux supérieur » sur l'ergeron calcarifère.

Nous fermons maintenant cette longue parenthèse pour revenir, d'une façon plus générale, aux phénomènes ayant caractérisé la troisième période post-tertiaire.

Nous avons passé en revue les faits qui se sont passés sur les plateaux; revenons maintenant aux phénomènes qui se sont effectués dans les vallées, à mesure de leur formation et de leur approfondissement.

Comme nous parlons ici d'une époque postérieure au dépôt général de l'ergeron, nous reconnaîtrons sans peine que toute vallée a dû être creusée d'abord aux dépens de ce dépôt, dont les éléments, délayés et entraînés, ont évidemment dû contribuer à former en contre-bas et dans le sens du courant un premier dépôt de *limon local* ayant conservé la plupart des caractères de l'ergeron *in situ*.

Si, en s'approfondissant, le lit du cours d'eau atteint les roches sous-jacentes à l'ergeron, celles-ci se délayent à leur tour, sont entraînées et vont encore former, à l'endroit où le permet la précipitation due au ralentissement des eaux, un autre dépôt de limon local. Les éléments successivement atteints par approfondissement étant de nature différente, il s'en suit inévitablement le dépôt, en divers points de la vallée, d'une infinité de variétés de *limons locaux*

offrant toutes les combinaisons possibles qui peuvent se produire avec les éléments entrainés.

D'un autre côté, les flancs des vallées, formant des talus inclinés, sont battus par les pluies chassées par les vents dominants ; ils sont par conséquent exposés à des dénudations par délayage, par entraînement, par glissement et par éboulement. Les résultats inévitables de tous ces phénomènes sont de nouvelles couches, dont la composition varie à l'infini.

Telle est l'origine des « limons locaux » dont nos confrères de Lille parlent souvent dans leurs travaux et auxquels ils semblent attacher une importance que nous ne pouvons leur accorder.

Pour nous résumer maintenant, jetons un coup-d'œil d'ensemble sur les trois grandes phases que nous venons d'esquisser et qui comprennent, ainsi que nous l'avons dit, les temps écoulés depuis la fin de l'époque tertiaire jusqu'à nos jours. Nous voyons qu'il est aisé de les grouper de manière à les rattacher à deux périodes distinctes.

En effet, les sédiments déposés pendant les trois phases décrites ci-dessous comprennent des restes organiques, des débris de l'homme et de son industrie, dont l'antiquité relative peut être facilement appréciée.

Les deux premières phases, celle des eaux sauvages et celle d'inondation générale ou de dépôt de l'ergeron n'ont jamais fourni que des faunes à facies ancien, aujourd'hui presque entièrement éteintes, ainsi que des débris de l'industrie humaine indiquant un genre de vie bien différent du nôtre.

La troisième phase, au contraire, fournit, avec les vestiges d'une faune identique à celle de nos jours, des objets de l'industrie humaine dont l'âge ne remonte pas au-delà de l'histoire ou des traditions.

Où donc placer la limite entre les terrains quaternaires et

les terrains modernes, si ce n'est entre les deuxième et troisième phases !

C'est là ce que nous avons fait et c'est ce qui explique notre insistance, ainsi que l'importance que nous avons donnée à la question de l'ergeron et de son dérivé le « limon supérieur « ou « terre à brique » à l'exclusion des « limons locaux » infiniment moins importants au double point de vue de leur masse et de leur valeur dans la chronologie géologique.

Le seul intérêt qu'offre l'étude de ces « limons locaux » consiste en ce que, se formant encore sous nos yeux, ils peuvent ainsi nous rendre compte de la manière dont se sont opérées les formations anciennes. Mais pour ce qui a rapport à leur nature propre et à l'époque de leur formation, il devient d'un médiocre intérêt — pour les géologues — de savoir s'ils datent de l'époque de Confucius, de Jules César ou de Charlemagne.

Il va sans dire que dans tout ce qui précède, nous n'avons eu en vue que les phénomènes qui se sont passés sur les parties émergées ou continentales pendant les temps post-tertiaires.

Il est évident que pendant l'époque quaternaire, tout comme pendant les époques antérieures et suivantes, de larges parties du globe terrestre étaient recouvertes par les eaux de la mer, qui a continué le long de ses côtes, comme dans ses profondeurs, son travail incessant de remaniement, de sédimentation et de déplacement des rivages.

Pendant que se déposaient sur les continents les sédiments qui ont fait l'objet du présent travail, d'autres couches se formaient sur les côtes et au fond des mers et des baies, dont une partie s'est émergée depuis. Nous n'avons pas à nous occuper aujourd'hui de l'étude des couches quaternaires *marines ;* nous réservons cette question pour plus tard, lorsque nos recherches seront plus complètes et nos arguments plus décisifs.

Appendice [1].

La précédente communication était déjà présentée à la Société quand parut la réponse de M. Chellonneix [2] à notre première note intitulée : *Quelques mots sur le quaternaire*, Ayant pris connaissance de cette réponse, nous avons été surpris de nous voir attribuer des opinions que nous n'avions jamais émises. C'est ainsi que M. Chellonneix nous reproche d'admettre que les altérations des couches sont dues à l'action « *d'eaux artificielles.* »

Nous ne savons où notre honorable contradicteur a été prendre ces eaux artificielles; quant à nous, nous n'avons jamais parlé que d'altérations dues à l'infiltration des *eaux superficielles*, ou d'origine météorique, ce qui est tout différent.

Enfin, M. Chellonneix cite une quantité de cas dans lesquels il y a, d'après lui, ravinement manifeste entre deux termes quaternaires, qu'il appelle *ergeron* et *limon*.

Grâce aux éclaircissements qui sont résultés de nos entretiens récents avec MM. Gosselet et Ladrière, confirmés par l'examen d'échantillons quaternaires du département du Nord, il est maintenant avéré que ce que nous appelons en Belgique *limon* ou *terre à brique* et *ergeron*, est loin de toujours correspondre à ce que nos collègues de Lille ont désigné sous les mêmes noms.

Toute discussion à ce sujet devient dès lors inutile et inopportune. Nous tenons cependant à faire remarquer ce fait important à nos yeux, c'est que les termes *ergeron* et *limon* (ce dernier pris avec la signification que lui avait

(1) Cet appendice a été présenté à la Société géologique dans la séance du 7 Janvier 1880.

(2) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 383.

donnée Dumont sous le nom de *limon hesbayen* sont d'origine essentiellement belge.

Ergeron est le terme vulgaire exprimant, dans nos provinces wallonnes, la partie stérile et inutilisable, c'est-à-dire calcareuse et sableuse, de la masse quaternaire supérieure.

Limon hesbayen est un terme scientifique employé par Dumont pour désigner, soit la partie superficielle altérée de cette même masse, soit la masse entière, suivant le cas.

Nous avons donc eu raison d'employer ces termes d'*ergeron* et de *limon* dans nos travaux sur la Belgique, d'affirmer que ces subdivisions ne sont qu'apparentes, attendu qu'elles ne sont séparées par aucun phénomène d'ordre stratigraphique quelconque, et enfin de dire que l'ergeron représente bien la roche primitive, dont la partie supérieure, plus fine et plus argileuse, a produit sous l'action des causes d'altération, le limon ou terre à briques.

En revanche, les géologues du département du Nord, en attribuant à des terrains de nature et d'âge différents les mêmes noms que ceux employés en Belgique pour désigner tout autre chose, devaient fatalement tomber en désaccord avec nous et il est facile de concevoir que si cette erreur d'assimilation n'avait pas été découverte, les discussions eussent pu durer encore longtemps sans amener la moindre entente.

Nous engageons donc vivement nos amis et collègues de Lille à tendre tous leurs efforts vers la détermination rigoureuse de ceux de leurs dépôts quaternaires qui se rapportent réellement à notre type *ergeron* et à son dérivé le *limon*, et nous les engageons aussi à désigner sous des appellations différentes les dépôts quaternaires d'âge plus ancien, qui sont restés confondus jusqu'à ce jour avec ces derniers.

M. **Ladrière** expose de nouveau ses idées sur les limons du Nord de la France (Voir page 11).

Ces communications provoquent une vive discussion à laquelle prennent part MM. Potier, Rutot, Barrois, Chellonneix et Gosselet.

M. **Rutot** donne connaissance d'une coupe de l'Argile à silex prise à la gare de Framerie.

M. Potier résume une lettre qu'il avait adressée précédemment à M. Gosselet.

Lettre à M. Gosselet au sujet de **l'Argile à silex,** *par M.* **A. Potier.**

Je viens de recevoir le tirage à part de la note sur l'argile à silex de Vervins, que vous avez bien voulu m'envoyer, et dans laquelle la part à faire aux érosions préalables au dépôt, et aux affaisements postérieurs, me paraît aussi bien déterminée que possible, et je crois d'une manière définitive.

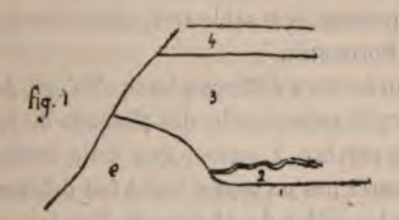
Je vois que vous imputez au service de la Carte géologique détaillée l'opinion que l'argile à silex de Vervins n'est pas éocène ; j'ignore d'où vient la mention faite sur la légende, mais la même légende porte à la division e_v : Conglomérat de silex dans le Secteur des Ardennes. J'ai sous les yeux les feuilles de Rethel et Rocroy, exposées en 1855 par E. de Beaumont, qui ne portent que des conglomérats, et nulle part la teinte violette de l'Argile à silex de la Picardie et de la Normandie Je regrette moins que vous n'ayez pas eu ces feuilles entre les mains, puisque la mention de la légende a été l'occasion de votre travail, mais je dois constater qu'Élie de Beaumont avait bien vu.

En parlant de la petite couche d'argile qui accompagne toujours la surface de la craie, vous paraissez hésiter entre deux hypothèses, un apport extérieur des eaux ayant filtré à travers les masses sus-jacentes, ou bien le résidu de la dissolution de la couche de craie sous-jacente. Il me semble que la dernière hypothèse rend seule compte des faits observés; lorsqu'en effet l'érosion anté-tertiaire a été arrêtée par un lit de silex, on ne voit point cette couche d'argile, d'aspect si particulier, et si identique avec celui des argiles que l'on rencontre dans les fissures les plus profondes de la craie; il est de plus bien difficile de concevoir comment le filtrage de l'eau à travers les sables, et surtout le tuffeau n'aurait pas arrêté cette argile.

J'ai eu occasion bien des fois de penser à cette question; vous savez que les buttes de Sables de Fontainebleau ne sont pas rares dans les environs de Paris, et que le sable est recouvert en beaucoup d'endroits par les argiles bigarrées avec fragments de meulières, ou par un cailloutis argileux, faisant partie, je crois, du diluvium rouge de M. Hébert. Les environs de Versailles, de Sèvres, montrent à chaque instant le premier contact; à leur partie supérieure, sur un mètre ou un mètre cinquante au plus, les sables d'un blanc si pur partout ailleurs sont traversés par des bandes rouges et blanches, mélange du sable et des argiles supérieures; mais la «rubéfaction» s'arrête toujours là, et on ne peut l'attribuer à la présence ancienne d'éléments calcaires à la surface des sables comme le prouve l'exemple suivant.

Sur un petit plateau qui borde la rive gauche de la rivière d'Yères (feuille de Melun) et non loin du château de Gros Bois, se trouvent deux sablières, l'une porte le nom de Sablière d'Yeres, l'autre celui de Sablière de Villecresnes; dans les deux le sable de Fontainebleau est exploité, mais ce sable n'a que 8 à 9 mètres d'épaisseur, au lieu des 30 mètres qui sont l'épaisseur normale, parce que les lits supérieurs, les

seuls qui soient quelquefois calcaires, dans le voisinage du calcaire de Beauce, ont disparu. Ce sable est recouvert par deux mètres environ de Diluvium, composé de silex peu roulés de la craie, grès et poudingues de l'argile plastique, quelques meulières et grès de Fontainebleau empâtés dans une argile rougeâtre, identique avec celle d'Ivry, Montreuil, etc.



4. Diluvium.
3. Sable de Fontainebleau.
2. Calcaire *Cerithium plicatum.*
1. Meulière de Brie.
e. Eboulis.

Cette argile contient en outre de nombreux grains de quartz granitique, au milieu est un lit irrégulier de sable plus fin. Là encore les colorations rouges descendent à 1 mètre au plus du haut, le reste est de sable pur et blanc ; mais tout à fait à la base, dans la sablière de Villecresnes, on trouve à la surface du calcaire à *Cerithium plicatum*, une bande continue d'argile très-foncée, compacte, se polissant sous l'ongle, et qui ne peut être attribuée qu'à la dissolution du calcaire sous-jacent, me semble-t-il, et non à la pénétration d'une matière argileuse à travers les sables.

Ce petit lit d'argile foncée est bien connu dans presque toutes les poches du nord, et il n'est pas très-rare d'y rencontrer de petits grains de craie ; et il existe aussi bien sous le

limon, (ou quand celui-ci remplit les poches) que sous le tuffeau, mais on ne l'a jamais signalé à la surface de formations non calcaires.

Vous vous posez encore une autre question relative à l'origine de l'argile qui entoure les silex; il me semble que cette argile est bien rare, et que lorsque les silex sont incontestablement éocènes, comme tous ceux dont vous avez parlé, leur gangue est généralement de même nature que le terrain immédiatement supérieur, soit sable vert, soit argile de Louvil, soit marne de la Porquerie.

La question est toute différente lorsqu'il s'agit du Bief, c'est-à-dire de l'argile superficielle des plateaux de la Picardie et de l'Artois, je persiste à penser que cette argile, à laquelle vons ne refuserez pas un aspect tout à fait différent de ce que l'on voit sous les sables du plateau de Vervins, est beaucoup plus moderne, puisqu'elle contient des grès, de l'argile plastique, des galets de silex, des grès à nummulites, et surtout parce qu'il m'a été impossible de la retrouver dans les différents gisements éocènes que j'ai signalés sur la feuille d'Arras, à la légende de laquelle je vous prie de vous reporter; je ne puis assimiler ce dépôt puissant aux très-rares silex qu'on trouve dans la région, sous les sables, et j'y vois le prolongement des argiles rouges si nettes que vous avez certainement vues à Givenchy, au-dessus de l'argile plastique, et qui se prolongent avec les mêmes caractères jusque dans le bois d'Olhain.

Dans les environs de Saint-Pol, notamment, le sable se mélange à l'argile à silex, et en lavant des échantillons pris un peu partout, sur le plateau entre l'Authie et la faille de l'Artois, j'ai toujours recueilli des grains dont les uns paraissent quartzeux, tandis que les autres sont du silex blanc, certainement, je pense qu'on a affaire à un terrain de transport, rubéfié, terminé à sa partie supérieure par un petit lit de cailloux anguleux, qui est à la base du limon.

Dans sa note du Tome XXI du Bulletin, 2me série, M. Hébert donne une coupe de la falaise de Normandie qui est exactement applicable à toute la rive gauche de la Seine (plateau de l'Eure), aussi bien qu'à la rive droite, et il est facile de se convaincre de la continuité absolue des plateaux de la Seine à l'Artois.

Si de l'autre côté de cette faille on étudie les dépôts analogues, entre Saint-Omer et Fruges, par exemple, on voit les caractères de terrain superficiel, se modifier bien insensiblement depuis Blandecques, en passant par les bruyères d'Helfaut et Dohem, jusqu'au haut plateau, de telle sorte que M. du Souich avait placé tous ces dépôts dans le même étage.

Si l'équivalent du conglomérat éocène des environs de Vervins a jamais existé dans cette région (ce dont je doute puisqu'on devrait le retrouver sous les sables[1]), cet équivalent a été détruit et remanié complètement, et remplacé par un dépôt de transport, qui, j'ajouterai, a été non moins complètement *rubéfié*.

J'emploie à dessein ce mot, car après une visite récente de M. Vanden Broeck à Paris, je suis absolument d'accord avec lui tout en restant d'accord avec M. de Mercey et partiellement avec M. Hébert.

Tout le monde admet bien entre le système du limon et le diluvium gris, une distinction signalée par les cailloux brisés; ceux-ci sont à la base de l'ergeron véritable et du loss parisien, où on les retrouve même en lits à diverses hauteurs dans les carrières de la rue de Patay, par exemple. Il y a

---

(1) Il existe bien, en dehors des points signalés sur les cartes d'Arras et de Saint-Omer, des traces de glauconie au contact de la craie, par exemple sur le chemin de fer de Bruay à Lens, mais elles sont toujours inférieures aux silex, et ne paraissent plus sur le plateau que bien rarement.

Aux Noires Mottes, sous le landénien inférieur, il n'y a pas trace de l'argile à silex qui couronne les hauteurs voisines.

toujours à ce niveau une séparation, mais il importe peu que le cailloutis et les sables qui sont dessous soient blancs ou rouges ; s'ils sont rouges, on ne trouvera dessus que du limon (terre à briques), s'ils sont blancs, on peut encore trouver du loss (ergeron) dessus, ou de la terre à briques, mais la limite et le banc de cailloux brisés, passera indifférente à la couleur.

Quand le loss manque, le diluvium est rouge au moins dans sa partie supérieure, les cailloux brisés proviennent toujours des éclats des silex, qui sont au-dessous entiers, mais déjà fendus. Ceci m'était bien connu, et j'avais suivi l'opinion de M. Benoît (Tome *XXII*, P. 64), mais j'avais cru que la couleur rouge du diluvium caillouteux provenait de l'infiltration du limon qui le recouvre le plus souvent.

M. Vanden Broeck m'a montré que j'étais dans l'erreur ; il m'a montré dans la présence des cailloux calcaires du diluvium gris, la source parfaitement suffisante de cette argile rouge.

Voici, en effet, ce que nous avons vu : sur le plateau qui sépare la Bièvre de la Seine, à 300 mètres en dehors de l'enceinte fortifiée se trouvent des carrières de calcaire grossier; dans l'une d'elles, voisine de la Bièvre, on voyait sur les bancs du calcaire grossier supérieur, 6 à 7 mètres de diluvium gris classique, reposant soit directement sur le calcaire en place, soit sur des agglomérations de blocs calcaires à peine déplacés et cimentés.

Ce diluvium est composé de lits bien distincts, de gros silex et de cailloutis peu roulés, de sable plus fin avec cailloux plus roulés, de sable fin, de sable marneux, présentant l'espèce de stratification habituelle à ces dépôts ; sur une partie seulement de la carrière existe un banc de sable gras surmonté d'ailleurs d'un nouveau lit de cailloux, engagé dans une gangue argilo-sableuse grossière; en haut, enfin, cailloux brisés, recouverts par un loss très-chargé de concrétions

calcaires, passant presque à un tuf, avec lit de cailloux anguleux.

Le sable contient de nombreux cailloux calcaires, de toutes dimensions, depuis dix centimètres jusqu'à un demi millimètre, les gros blocs calcaires étant à la base ; il contient en dehors des silex, de petits cailloux granitiques venant du Morvan.

Ce diluvium est sillonné de veines rougeâtres, ou plus exactement, dont la coloration varie du jaune-clair au rouge-vif ; veines grossièrement parallèles à la stratification, et dans lesquelles les cailloux calcaires se présentent avec un aspect particulier ; aucun n'est intact, les uns sont seulement couverts de dendrites, les autres sont devenus entièrement friables, sont jaunes jusqu'au centre, et sont alors couverts d'un enduit argileux très-fin, gélatineux à l'état frais, et qui abandonne à la potasse de la silice.

Les feldspaths et le mica blanc des granites, intacts dans les veines blanches, tombent en poussière rouge dans ces veines colorées ; là, il est impossible de nier que la coloration et la présence de l'argile sont liés intimement à la dissolution des éléments calcaires par des eaux venues du haut; dans une autre partie de la même carrière, le lôss, suivi au dessus du lit de cailloux brisés, devient de la terre à briques.

Sur le même plateau, à la même hauteur et en se dirigeant vers la Seine, est une autre carrière qui borde le chemin conduisant au cimetière d'Ivry ; là, au dessus des bancs du calcaire grossier, les choses se passent tout différemment ; les six mètres de diluvium sont rouges du haut en bas, aucune stratification n'est visible ; on voit d'abord, sous 0,20 de terre végétale, 0,40 de terre à briques, puis, un lit de cailloux brisés, anguleux et tassés, surmontant nne masse de cailloux engagés dans un sable quartzeux, d'origine granitique (mais sans feldspath), noyés dans une argile rouge ; la couleur rouge cache toute stratification, mais en sondant le

terrain, on voit bien un lit de sable fin, dont tous les grains sont réunis par le même ciment rouge, sous le cailloutis reconnu en haut ; les silex sont brisés dans le ciment, mais les fragments sont encore soudés de manière à garder la forme des cailloux roulés ; on ne trouve plus un seul petit caillou calcaire, quelques gros blocs, profondément altérés, se trouvent seulement à la base, représentant les agglomérations de l'autre carrière. Le contact avec le calcaire grossier, ou avec ces gros blocs, donne lieu aux poches bien connues, toujours limitées par la couche d'argile brune.

En un point, vers la base, se trouve un véritable minerai de fer, agglutinant des silex, et dans lequel se trouvent des nombreuses cavités ayant la forme des cailloux calcaires, mais ne contenant plus qu'un peu de matière jaunâtre, analogue au résultat de la dissolution de ces calcaires à l'abri de l'air, ce qui rappelle les poudingues autrefois appelés Diestiens de nos régions, où l'on trouve dans le grès ferrugineux, tantôt des galets de silex, tantôt des cavités remplies par la craie altérée.

Plus on examine ces deux carrières, et plus la théorie de la dissolution sur place paraît satisfaisante.

En marchant toujours au sud-est, on arrive sur le flanc du coteau dominant la Seine, dans la partie inférieure duquel sont ouvertes des carrières de löss avec lits de cailloux brisés.

L'intérêt de ces carrières n'est pas seulement dans ceci, qu'on peut saisir sur le fait, le processus de l'altération, mais aussi dans la parfaite identité du dépôt rouge diluvien, avec celui de Villecresnes, qui est à une cote plus élevée (un peu plus de 100 mètres), et d'autres dépôts encore plus élevés (180 mètres à la montagne de Trin), en même temps qu'avec le dépôt décrit par M. Hébert ; la présence de débris granitiques montre que ce dépôt, comme le diluvium gris vulgaire, vient du Morvan, source également du sable granitique asso-

cié aux terrains d'argile à meulières supérieures : on est donc dispensé d'invoquer des courants venus du Nord, au moins pour cette partie caillouteuse du diluvium rouge ; dispensé également d'imaginer, après le creusement complet des vallées, un retour des eaux déposant ce diluvium. Cette théorie ne pourrait être invoquée que pour expliquer la formation du limon et l'état [1] anguleux des cailloux.

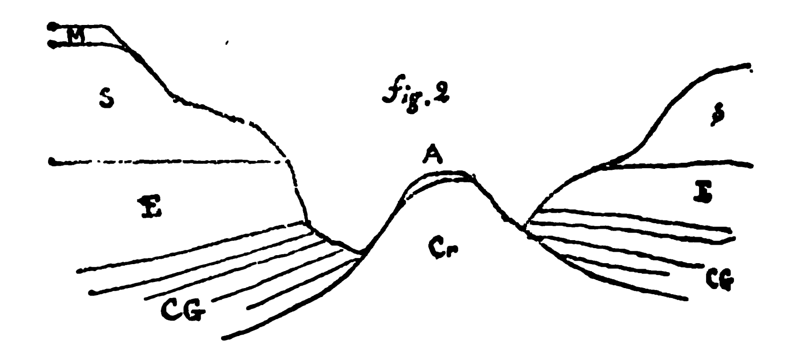
Si on se restreint aux terrains caillouteux des plateaux et des vallées, on peut se borner à constater, sur les plateaux très-élevés, absence de dépôt de transport caractérisé, et sur tous les autres, dépôts de plus en plus roulés à mesure qu'on descend, correspondant à un creusement successif des vallées, et suivant toute probabilité, à un exhaussement du sol, pour le bassin de la Seine, la Picardie et l'Artois. Ces divers dépôts, et la craie, ont été plus ou moins transformés ensuite par les eaux météoriques.

J'ai insisté sur l'âge de l'argile à silex des hauts plateaux de notre bassin, et j'y reviens encore : on peut bien dire théoriquement qu'elle est d'un âge quelconque, postérieur à l'émersion de la craie, émersion sur la date de laquelle tout le monde est loin d'être d'accord ; mais lorsqu'on cherche les rapports de cette argile avec les sédiments tertiaires, autour de la proéminence dont le Boulonnais est le centre, ou autour du pays de Bray, ou encore plus au sud, sur le bord du bassin parisien, de Louviers à Houdan, ou encore autour du petit affleurement crétacé de Beynes, qui est un pays de Bray microscopique, on est toujours dans l'impossibilité de trouver ladite argile à silex sous le terrain tertiaire.

Pour ce dernier petit lambeau, en particulier, on est bien sûr qu'à partir des marnes vertes au moins, jusqu'aux meulières de Beauce, les couches tertiaires ont dû se déposer

(1) État que les actions atmosphériques suffisent à expliquer.

au dessus de la craie, sur les flancs de laquelle paraissent appuyés des bancs de calcaire grossier, qui n'ont peut-être



M. Meulière.
S. Sable de Fontainebleau.
E. Eocène.
A. Argile à silex.
CG. Calcaire grossier.
C. Craie.

pas passé sur elle partout ; la craie est couverte d'argile à silex qui n'existe pas sous le calcaire grossier, il est bien clair que cette argile ne peut être éocène et est postérieure même à un fort creusement des vallées.

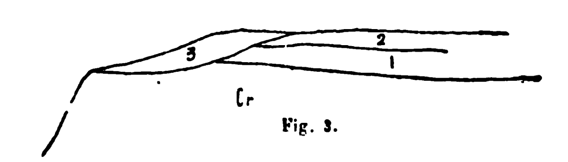


Fig. 3.

Dans les environs de Broglie, Lyons, la coupe ordinaire des plateaux est figurée ci-dessus. *C*. Craie, 1. Conglomérat

éocène de silex; 2. Poudingues et Grès; 3. Argile à silex, souvent mélangée de sable grossier; parfois 1 et 2 sont complètement masqués ou ravinés.

La distinction des deux argiles à silex, a du reste été faite avec soin par M. Hébert (Tome XXI), en parlant du Thimerais, qui est construit sur le même plan que la Normandie, et lorsqu'on s'approche des meulières de Rambouillet, soit en venant d'Evreux, soit en venant de Chartres, on doit constater que cette argile à silex est postérieure à une grande dénudation des sables de Fontainebleau et post-miocène. (Dans la coupe du Tome XXIX, du Perche à l'Artois, M. Hébert n'a pas indiqué de silex éocène entre la Seine et Lille).

Aussi bien en France qu'en Angleterre, les silex se montrent toujours dans l'une des positions suivantes : ou bien inférieurs à toute la série tertiaire, ou bien supérieurs à toute cette série, et postérieurs à de grandes dénudations; les silex éocènes n'ayant été, dans le Nord du bassin de Paris, conservés que lorqu'ils étaient recouverts, à peu d'exceptions près. Si cela est évident pour les exemples que je viens de citer, évident encore pour l'extrémité méridionale du Bray, si l'on tient compte de la position des sables de Fontainebleau aux environs, il n'est plus possible de le démontrer dans le nord, où manque toute trace de miocène; pour un dépôt souvent en contact avec la craie, et non recouvert, l'analogie ou la continuité peuvent seules nous guider.

Peut-être trouverez-vous quelqu'intérêt, aussi bien au point de vue de l'extension ancienne de la mer tertiaire, qu'au point de vue de la question du remaniement snbséquent des silex aux observations suivantes, bien qu'elles datent de 1871 ou 1872.

1. — Chemin montant de Dennebroucq à la route de Fruges à Saint-Omer, vers le haut du plateau, côte 188. *cr.* craie, à *Micraster breviporus*, contre laquelle est appliquée

une mince bande d'argile noire ; des argiles *verdâtres*, et de sables jaunes avec quelques silex verts, remplissent en



couches contournées les intervalles, l'argile rouge à silex (*A*) ravine ces sables.

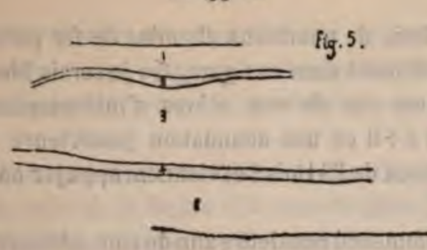
2. — Sur le plateau élevé (180), entre Pernes et Boyaval, se bief, sous le limon, renferme des cailloux verts et roulés, il repose sur une couche d'argile verte recouvrant la craie à *Terebratulina gracilis* ; sur le flanc N.-O , vers Sachin ou vers Pressy, grès abondants dans l'argile à silex.

3. — Vers Maisoncelle, commune de Créquy (près de la route de Fruges au point culminant de Saint-Philibert), exploitation de sables, un peu micacés, contenant des silex entièrement transformés en silice pulvérulente ; le sable est grossier, à grains très-inégaux, comme près de Laires, et est *surmonté* par de l'argile rouge.

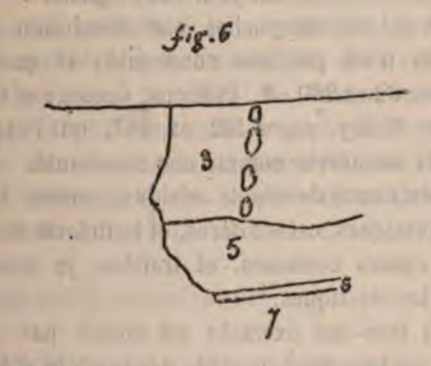
4. — En descendant des bois de Sainte Wandrille sur Humbert (tout-à-fait à l'Ouest de la feuille d'Arras), craie à *breviporus*, surmontée d'une argile rouge avec sable grossier et cailloux verts, le tout intimement mélangés.

5. — Au sud de cette feuille, en montant au Nord-Ouest de Frévent, j'ai vu (fig. 5) :

1. Limon.
2. Argile noire.
3. Blocs de grès dans un bief rouge, 4 m.
4. Sables mélangés de veinules d'argiles noires.
5. Sable pur, assez fin.



et à côté un trou donnait :



3. Bief, 6 m.
5. Sable, 2 m.
6 Glaise noire.
7. Marne.

Vous voyez que la ceinture du Boulonnais est suivie de bien près par les gisements 1, 2, 3 et 4, ainsi que par ceux marqués sur la feuille de Boulogne, que l'île crétacée était en France du moins, bien peu étendue, et que les traces de remaniement postérieur au dépôt de l'argile plastique, sont visibles, partout où des dépôts tertiaires ont été conservés ; c'est-à-dire presqu'uniquement dans des poches, qui, formées par la dissolution de la craie, les ont protégés contre une dénudation ultérieure, dont l'existence me semble importante à constater.

Aujourd'hui, de nombreux chemins de fer permettent de circuler facilement dans ces parages ; je serais bien heureux que quelques-uns de vos élèves s'intéressassent à cette question : y a-t-il eu une dénudation postérieure à l'éocène sur les plateaux de l'Artois ? et viennent appuyer ou combattre ma thèse.

J'avais commencé cette lettre afin de vous adresser deux mots de remerciements, et j'ai bien divagué ; permettez-moi de continuer encore un instant pour vous signaler :

1° Que la théorie des poches par dissolution de la craie sous-jacente, n'est pas une nouveauté, et que M. Lyell (5me édition), 82 et 280, M. Philipps, Geology of Oxford and the Thames Valley, pages 442 et 487, qui l'exposent, ne paraissent la considérer comme une nouveauté.

2° Que l'existence de dépôts résidus, comme l'argile des terrains jurassiques, carbonifères, et la théorie des cavernes sont deux choses connexes, et traitées, je crois, comme telles dans les classiques.

3° Qu'un très-bel exemple est donné par M. Lory : Description du Dauphiné, p. 629, des produits d'épuisement d'un terrain à cailloux calcaires, exemple intéressant en ce que le *mastodon arvernensis* a été rencontré dans les glaises provenant de cet épuisement, tandis que les produits d'épuisement des autres régions n'ont guère donné que la faune des cavernes.

4° Que depuis Girard, les auteurs qui ont écrit sur la plaine du nord de l'Allemagne, ne distinguent pas au point de vue géologique, le limon des Loss *mergel*, c'est-à-dire le loss décalcifié et le loss encore calcaire ; nous appesantir outre mesure sur ce sujet nous ferait passer pour arriérés.

M. **Gosselet** dit avoir vu le limon jusque sur les hauts plateaux de l'Ardenne même à la Croix-Scaille. Il a constaté que ce limon, sur le plateau de Rocroi, a une épaisseur

de 10 mètres ; il recouvre aussi bien les schistes siluriens que les sables tertiaires. Sur les pentes de l'Ardenne, on trouve un limon de lavage bien différent du limon des plateaux.

Il a aussi observé des dépôts diluviens de cailloux roulés à de grandes distances de la Meuse et à une certaine hauteur au dessus de la vallée. L'un de ces dépôts est à Cons-la-granville, sur la rive droite et à 3 kilom. de la Meuse ; son altitude est de 278^m, la Meuse étant à 140^m environ. L'autre dépôt est sur la rive gauche, près de Sorel, également à l'altitude de 270^m, et à une distance de 3 à 4 kilom. de la vallée.

Je n'y ai pas trouvé de galets des Vosges, comme on en rencontre dans le diluvien de la vallée de la Meuse. Tous les galets sont des quartzites qui semblent venir des hauts plateaux de l'Ardenne et des grès tertiaires qui pourraient aussi bien venir du Nord que du Sud.

M. Ortlieb fait la lecture suivante :

Compte rendu d'une excursion géologique à **Renaix** *(Belgique)* [1].

Par M. **Ortlieb.**

SOMMAIRE : Système Yprésien ; argile des Flandres et sable à *Nummulites planulata*. — Système Paniselien : composition, étendue, discussion. — Remarques sur l'absence de sédiments bruxelliens et laekéniens inférieurs. — Présence du Laekénien supérieur récemment appelé Wemmelien. — Passage des sables chamois aux grès ferrugineux. — Diestien et Diluvium. Discussion.

Dans sa séance du 5 Avril dernier, la Société malacologique de Belgique convoquait ses Membres pour une excursion dans les environs de Renaix.

(1) Ce compte-rendu a été rédigé quelques jours après l'excursion,

Les impressions que j'ai rapportées de cette course m'engagent à vous en faire part.

J'ai donc l'honneur de vous entretenir de quelques-unes des observations recueillies sur place, et principalement des appréciations émises par nos confrères belges, sur différents points géologiques observés récemment par MM. Rutot, Vanden Broeck et Vincent, aux environs de Bruxelles. Nous verrons, par la suite, que le pays de Renaix offre d'autres exemples également favorables aux vues de nos collègues.

L'objectif principal de la journée était l'exploration du Mont de la Musique, le géant des collines de la région. Son altitude est de 155^{m} environ, altitude que nous trouvons à peu près constante pour la plupart des collines remarquables de notre bassin tertiaire anglo-flamand : Mont Cassel, Mont des Chats, Mont de la Trinité, etc. Cette coïncidence peut surprendre, mais ces massifs, aujourd'hui isolés les uns des autres, doivent être considérés comme des témoins ménagés par d'importantes érosions dans une ancienne plaine soulevée au niveau actuel, vers la fin de l'époque éocène. Ces érosions se continuent encore de nos jours, mais sur une échelle presque imperceptible : la petitesse de la plupart des vallons tertiaires et le tarissement des sources qui les arrosent réduisent, en effet, la corrosion actuelle aux simples influences atmosphériques.

Quant à la petite ville de Renaix, elle occupe le centre d'une de ces vallées latérales d'érosion. Son ouverture fait face au Mont de la Trinité dont la silhouette se détache de l'horizon au Sud-Ouest, sur la rive gauche de l'Escaut, tandis

---

mais il n'a été lu à la Société géologique du Nord qu'en Novembre 1879. Dans l'intervalle, la Société a visité les environs de Bruxelles (voir Annales 1879, page 431) et depuis lors plusieurs passages de cette communication, relatifs aux assises laekanienne et diestienne ne possèdent déjà plus l'intérêt d'*actualité* qui, dans la pensée de l'auteur, justifiait d'abord cette relation. La Société en a jugé autrement. J. O.

que le Mont de la Musique occupe le sommet de la vallée. Dans cette situation, il forme le nœud duquel partent deux branches : l'une se confond avec une ligne qui joindrait Cassel à Bruxelles ; l'autre est sur le prolongement de la ligne fictive qui passerait par Mons-en-Pévèle et le Mont de la Trinité. Cette dernière branche, qui comprend les collines de Frasnes et de Saint-Sauveur, a déjà fait l'objet d'une description géologique (1). La branche septentrionale non encore décrite, offre une composition semblable à la première.

Avant l'ascension du Mont de la Musique, nous nous arrêtons quelques instants au tunnel du chemin de fer de Renaix à Audenarde pour y constater la présence et la position des sables à *Nummulites planulata*. Les déblais qui se remarquent au dessus de l'entrée du souterrain constituent un bon type de ce niveau. La Société y a constaté la plupart des fossiles caractéristiques et en outre, quelques débris d'une grande huître attribués à l'*Ostrea rarilamella*.

Un tunnel dans les sables Yprésiens, cela n'est pas probable selon M. Cornet. La vérification confirme les doutes de ce géologue. En effet, la Société constate que le pied et la voûte du tunnel sont creusés dans deux masses d'argile entre lesquelles lesdits sables forment un lit peu épais. Elle adopte comme conclusion, que l'argile grise supérieure au lit à Nummulites est la base de l'assise paniselienne, l'argile noire inférieure étant le sommet de l'argile des Flandres.

M. Rutot dit que le Paniselien débute toujours par un facies argileux qui le soude en quelque sorte encore à l'Ypresien.

La Société géologique se rappelle que nous avons tout

(1) Mémoires de la Société des Sciences de Lille : Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord, comparées avec celles de la Belgique, par J. Ortlieb et E. Chellonneix, 1870.

récemment, M. Chellonneix et moi, [1] émis devant elle une opinion qui se rapporte à cette manière de voir, en assimilant la partie supérieure de l'argile, dite de Roubaix, à la formation paniselienne dont la zône inférieure, argileuse, s'étendrait jusque dans les environs de Lille. Rien ne semble plus s'opposer à considérer ce point de notre géologie locale comme bien fondé. Nous pouvons donc admettre le fait que, dans les premiers temps de l'époque paniselienne, il s'est déposé une vaste nappe d'argile généralement douce au toucher, de couleur grisâtre ou brunâtre par altération, tandis que l'argile Yprésienne est plus sèche, d'un noir bleuâtre et schistoïde.

L'argile paniselienne a plus de 20^{m} d'épaisseur à Renaix ; de plus, elle est en concordance de stratification avec l'Yprésien qui lui sert en quelque sorte de bordure. M. Rutot confirme également ce point, par ses observations personnelles : sur les rivages seulement, remarque-t-il, le Paniselien ravine l'Yprésien, et alors la formation paniselienne est à l'état siliceux.

Du tunnel, la Société se rend à une sablière que l'on distingue à mi-côte du Mont, à la lisière d'un bois. Chemin faisant, nous observons avec beaucoup de facilité les principales modifications minéralogiques de l'assise paniselienne : l'argile devient peu à peu calcaire, puis calcaro-siliceuse, enfin, vers le sommet du système, l'élément siliceux règne seul. Chacun fait sa petite moisson de fossiles dans le tuffeau, les grès argileux et les grès lustrés que nous franchissons dans leur ordre de superposition.

Dans le tuffeau supérieur, M. Briart a ramassé l'empreinte d'un magnifique crabe, presqu'au même point où dix années auparavant, j'avais également trouvé un de ces fossiles. Lyell et M. Dewalque (Prodrome d'une description géologique de la Belgique, 1868, page 201.) avaient déjà mentionné le

(1) Ann. de la Soc. géol. du Nord. T. VI, p. 51.

Cancer Leachi de Renaix. Il semble donc que les crustacés soient assez fréquents à ce niveau, eu égard à la rareté extrême qu'ils présentent dans les horizons voisins. Cette circonstance ne nous permettrait-elle pas de rapporter également au Paniselien, comme gisement d'origine, les nombreux débris de crustacés trouvés dans le Diluvium lors du creusement du canal de Ronbaix ([1]) où nous les avions annoncés comme Yprésiens ? On ne distinguait pas alors le niveau dit de l'argile de Roubaix ([2]). Or, aujourd'hui que la lumière semble se faire sur la géologie de notre bassin tertiaire, nous pouvons mieux apprécier l'âge probable des vestiges de cet âge, non encore retrouvés en place, disséminés parmi les cailloux diluviens de nos environs.

Nous voiçi arrivés à la petite carrière. On y exploite un sable grisâtre, pointillé de grains de glauconie. Il est sans fossiles. Minéralogiquement, il possède la composition de certains grès à *Pinna* vus plus bas. Il rappelle également certains sables exploités à Cassel, au Mont Noir, etc., que dans notre *Étude sur les collines tertiaires*, nous avions reconnus Paniseliens. Enfin, dans l'ouvrage cité, nous mentionnons encore d'autres affleurements de sables analogues et en position identique à ceux dont il est question, notamment dans les environs de Saint-Sauveur, au Mont Saint-Laurent, à la Croisette, etc. ; mais l'âge de ces derniers ne s'accordait pas, dans notre esprit, avec l'indication de la carte de Dumont. Ce géologue avait vu et indiqué ces sables comme Bruxelliens. C'était surtout aux pages 161, 177 et 204 que nous nous sommes attachés à justifier notre doute sur cette détermination. Toutefois l'autorité de Dumont était si puissante, que tout en nous déclarant en

(1) Notice géologique sur le Mont de la ferme Masure, près Roubaix, par E. Chellonneix et Ortlieb. Mémoires de la Société des Sciences de Lille, 1867.

(2) G. Dollfus : Ann. de la Soc. géol. du Nord, 1872, p. 13.

faveur d'une ancienneté plus grande de ces sables, cette influence nous avait fait maintenir l'expression de Bruxelliens dans les chapitres relatifs à la branche méridionale des collines de Renaix, à Grammont et aux environs de Gand.

Je rappelais ces souvenirs à mes compagnons et une discussion s'est aussitôt établie sur ce sujet. MM Briard, Cornet et Rutot confirment notre manière de voir de 1870 et reconnaissent que, non-seulement le sable glauconifère de la petite sablière, est bien d'âge paniselien et doit, comme tel, encore rentrer dans l'étage éocène inférieur, mais ils admettent encore, comme complètement hors de doute, qu'il n'y a aucun représentant du groupe bruxellien, ni dans la chaîne entière de Renaix, ni au Panisel, malgré les indications contraires de la carte de Dumont. Ce fait est explicable: l'illustre géologue n'avait sans doute pas alors suffisamment établi ou appliqué les caractères définitifs qu'il voulait donner au système paniselien qu'il venait de créer.

De ce qui précède, on conclura de suite, à l'importance de la formation sableuse glauconifère en question, puisqu'elle se trouve sur tout le littoral ouest, en longueur, au moins depuis Cassel jusqu'à Mons, et en rayon, jusqu'à Grammont et Gand.

Enfin, au dessus du sable précédent, M. Rutot nous fait observer une autre zône de sable. Celui-ci est blanc et à peine pointillé de glauconie : il rappelle un sable de dune. M. Rutot le rattache encore à la série panisélienne dont il représenterait le faciès continental, ou plus exactement, le cordon littoral. Donc, la mer, manifestement plus étendue dans la période précédente, se retire insensiblement. L'Eocène inférieur se termine par une période d'émersion progressive à laquelle participe tout le pays compris au sud d'une ligne courbe passant par Cassel, Gand, et le midi de Bruxelles.

Aux sables blancs, de dune ou d'émersion, dont nous venons de parler, correspondent, d'après MM. Rutot, Vanden Broeck et Vincent, les points cotiers désignés sous le nom de *Couches à Turritelles*, dont les points les plus connus sont Cassel, le Mont Rouge, Gand et Aeltre.

Plus tard, lorsque la mer bruxellienne vint recouvrir les parties basses du pays, par une transgression des flots venant du bassin de Paris, comme on est fondé de l'admettre, elle réoccupa Cassel, Gand, Bruxelles, etc., où ses sédiments se déposèrent avec une faune nouvelle dont les formes nombreuses se sont conservées dans les localités nommées, mais sans dépasser sensiblement la ligne indiquée plus haut, et sans atteindre les collines de Renaix relevées par des atterrissements, ou un mouvement du sol tel que l'on en pourrait concevoir si l'on supposait prolongée la faille de la Senne, ou plutôt encore un système de failles dont l'un des éléments serait dirigé de l'Est à l'Ouest, en passant au Nord des collines de Bailleul qui se rattachaient ainsi aux collines de Renaix, sans interruptions connues. Cette interprétation concorde avec l'absence, qu'elle explique, de toutes traces bruxelliennes au sud de la ligne supposée, comprenant les hauteurs qui dominent les vallées de la Lys, de l'Escaut et de la Dendre, jusqu'au delà de Grammont. Elle expliquerait donc la différence entre les deux collines bien voisines de Cassel et du Mont des Chats, sans avoir besoin d'exagérer, en la généralisant trop, l'importance des dénudations que d'autres preuves ont cependant fait admettre, mais en d'autres parages. Ces distinctions, permettront peut-être, un jour, d'arriver à délimiter plus exactement le contour de la mer, ou plutôt du golfe, dans lequel se sont déposés les bancs à *Cerithium giganteum* et à *Nautilus* de Cassel.

L'hypothèse contraire consisterait dans l'idée que les assises bruxelliennes et laekéniennes inférieures auraient été enlevées des collines où nous ne les retrouvons plus,

mais dans cette hypothèse, n'auraient-elles pas laissé quelques vestiges comparables aux grès à Nummulites trouvés par M. Gosselet (1) en maintes localités ?

Or, on n'en connaît pas encore. Il n'est même pas probable que les assises dont nous recherchons les traces dans les collines de Renaix, s'y trouvaient à l'état de sables dont la disparition pouvait s'opérer sans laisser de témoins, puisque nous reconnaissons dans le sable blanc de la petite carrière les traces d'une dune plus ancienne !

La suite de l'examen du pays de Renaix, nous instruira encore sur ce point. En effet, la petite excavation du mont de la Musique nous fournit l'exemple du sable paniselien susdit recouvert d'un autre sable, jaunâtre, assez fin, séparé du précédent par un lit mince de gravier quartzeux. Ce sable appartient manifestement à une autre assise. Il a été reconnu par tous les géologues comme appartenant au Laekénien supérieur, c'est-à-dire à la partie de cette assise que MM. Rutot, Vanden Brœck et Vincent désignent sous le nom nouveau de *Wemmelien*. Elle correspond à un mouvement d'enfoncement du sol. La superposition de ces deux horizons sableux nous autorise d'admettre que la limite des mers bruxellienne et laekénienne était réellement au nord de l'Escaut; que la mer wemmelienne gagnait sur les rivages précédents et conquérait un espace beaucoup plus considérable, dont d'assez nombreux témoins attestent encore l'ancienne étendue. Le lit de gravier quartzeux, bien que très-mince partout, est la ligne séparative la plus constante et la plus générale de notre éocène. Ce caractère lui attribue une grande valeur stratigraphique à laquelle il a déjà été fait allusion. C'est dans ce gravier qu'il faudrait chercher l'histoire de l'éocène moyen du pays compris entre la Lys et la Dyle.

Le sable (laekénien supérieur pour les auteurs, wemmelien

(1) Bulletin de la Soc. géol. de France, 3e série. T. II, p. 51.

pour nos amis), n'a pas, ici, conservé ses fossiles, mais la ligne graveleuse de la base s'est fréquemment silicifiée et alors les *Nummulites variolaria*, et d'autres fossiles, y sont bien conservés. La Société a observé ce cas dans la branche septentrionale des collines de Renaix, à une faible distance de la ville.

L'étude de la faune du système wemmelien (1) autorise les auteurs à synchroniser cette nouvelle division avec l'éocène supérieur. Nos confrères de Bruxelles confirment ainsi, mais avec des preuves réelles, des appréciations sur cet étage, que vous avez déjà entendu émettre ici même, en 1875 (2) et en 1876 (3). C'était également l'avis de M. Potier qui pendant l'excursion à Cassel des Membres de l'Association française pour l'avancement des sciences (congrès de Lille), assimilait l'argile glauconifère supérieure aux *caillasses* du bassin de Paris.

La lacune, ou la période continentale du pays de Renaix, comprend donc toute la durée de l'éocène moyen.

L'échelle stratigraphique du système wemmelien est la suivante :

Au sommet :	5	Sable glauconifère, ferrugineux, par altération dans le haut.
	4	Sable chamois micacé.
	3	Argile glauconifère.
	2	Sable calcareux à *Nummulites variolaria* et à *Nummulites planulata* var. minor, ou par altération, sable sans fossiles.
	1	Mince lit graveleux.

L'ascension du mont de la Musique nous a permis de revoir la superposition de toute cette série de dépots que nous avions

(1) Rutot : Annales de la Soc. géol. du Nord, T. V, p. 488.
(2) Ortlieb : Annales de la Soc. géol. du Nord, t. II, p. 101 et 201.
(3) Ch. Barrois : — t. III, p. 84.

déjà en grande partie relatée dans les *collines tertiaires*. L'argile glauconifère (ancien Tongrien de Dumont) y est très-nette. Il en est de même des sables chamois dont les nombreuses et larges paillettes de mica brillaient au soleil. La Société a constaté que ce sable devient plus grossier vers le haut où il passe insensiblement à l'état de grès ferrugineux, autrefois assimilés au Diestien et, par suite, confondus avec ceux de cette assise (1).

Enfin, tout-à-fait au sommet, gisent d'autres bancs de grès, également ferrugineux, reposant sur un lit de cailloux roulés de silex de la craie. C'est le Diestien proprement dit des auteurs.

Le passage du sable jaune au grès ferrugineux que je viens de mentionner, tire son grand intérêt de ce que ce passage est rarement visible dans la nature. Il faut des circonstances spéciales, telles que le percement d'une tranchée ou l'élargissement d'un chemin, pour mettre ce phénomène au jour. C'est pour cette raison que ce double aspect, d'une seule et même zône, est resté si longtemps inaperçu. Lorsque les grès ferrugineux sont fossilifères, comme dans bien des localités de notre bassin tertiaire (2), la paléontologie triomphait toujours, à un moment donné, de la difficulté, mais ce sont là des cas particuliers, La règle est l'absence de fossiles

---

(1) Lorsque nous avons parcouru les collines de Renaix, M. E. Chellonneix et moi, nous avons remarqué (voir : Collines tertiaires. p. 165), au-dessus de l'argile glauconifère : « un sable jaune-rougeâtre, légèrement argileux et agglutiné, offrant à sa base *un lit ondulé de silex parfaitement arrondis et non brisés*. Ce sable, épais de 1m 30, paraît se rapporter au terrain miocène. » Aujourd'hui il me semble que le sable se rapporte bien aux *sables chamois*. Dans son excursion, la Société malacologique n'a plus revu ce lit de galets Il serait intéressant de le retrouver, car aucun lit continu de silex n'a encore été relaté ailleurs, à ce niveau. J. O.

(2) Mont des Chats, Rouge-Cloître, etc. (Bruxellien); Mont Noir, (Laeckénien), Litchaert. Poderlé, Herenthals (Scaldisien).

dans les grès ferrugineux et en cette circonstance, il ne restait au géologue que les caractères tirés de la stratigraphie, caractères qui, appliqués seuls, sont non-seulement insuffisants, mais même généralement équivoques dans les passages où nous rencontrons ces formations.

Aussi n'est-il pas d'assises tertiaires dans tout notre bassin, dont l'origine ait donné lieu à autant d'hypothèses ingénieuses ou originales : éjaculations, cordon littoral, fleuve, etc.? Les circonstances d'examen étant favorables, M. Rutot en profite pour nous donner sur place d'intéressantes explications. Les faits sont ici, en effet, plus saisissants qu'ailleurs. On y voit les sables chamois se colorer en rose et en rouge, puis s'agglutiner pour former soit des grès ferrugineux normaux, soit des plaques très-dures, à cassure métalloïde, celles-ci traversent irrégulièrement les bancs et représentent les joints d'infiltration des eaux superficielles : donc l'altération est manifeste. C'est la glauconie qui s'est décomposée et la coloration est due au péroxyde de fer. Au Mont de la Musique, le passage du sable janne au grès ferrugineux est donc facile à suivre et l'on ne saurait pas reconnaître deux assises lorsque l'on n'y trouve que deux faciès différents.

Quant aux roches supérieures au lit de cailloux roulés, dits diestiens, M. Rutot les assimile au diluvium formé aux dépens des sables éocènes simplement remaniés, altérés et cimentés. Cette explication est neuve et bien différente de celles qui ont été émises jusqu'à ce jour, mais elle n'a pas eu le don de convaincre tous les membres présents. On a demandé des preuves de l'assimilation des cailloux de silex du poudingue pliocène aux cailloux de silex diluviens ; mais la question réciproque peut être posée également. Ce débat a seulement prouvé, pour le moment du moins, qu'il est toujours plus facile de poser bien une question que d'y bien répondre. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse de M. Rutot

ne présente rien d'invraisemblable, si l'on s'en tient aux collines. Elle est également plus aisée à comprendre que l'assimilation, faite par Dumont et les géologues qui ont adopté sa manière de voir, de la formation dont nous nous occupons avec les sables noirs d'Anvers. Cette assimilation n'exige-t-elle pas également l'intervention d'une hypothèse particulière? Enfin, la Société s'est rappelée que j'avais également essayé [1] de concilier l'harmonie d'âge entre les poudingues et les grès diestiens avec les sables d'Anvers, en supposant pour les uns que ce sont les alluvions d'un ancien fleuve, tandis que les autres sont les sédiments qui ont comblé son embouchure. Entre les dépôts d'un ancien fleuve et ce que l'on est convenu d'appeler le « *Diluvium* », la différence n'est pas très-grande. Il est parfois même difficile de les distinguer l'un de l'autre, bien qu'en d'autre cas la distinction ne semble pas douteuse, comme le prouvent les expressions de « *Diestien en place, Diestien remanié, Diluvium formé aux dépens des éléments du Diestien* » que l'on trouve dans les livres et dans la nature. Elles ont un sens : il s'agit de les bien interpréter.

Quant aux distinctions basées sur les silex roulés du Diestien et ceux du Diluvium, c'est un sujet très-difficile, peut-être même insoluble, car les éléments roulés et remaniés y sont les mêmes de part et d'autre : leur témoignage ne tire pas à conséquence,

Nous voyons donc que l'idée du démembrement du Diestien, tel qu'il est admis aujourd'hui, règne encore. Après les localités fossilifères viennent celles, bien plus difficiles à traiter, des localités sans fossiles. C'est sur elles que la discussion est venue s'engager, mais non encore se résoudre. En effet, les membres les plus éminents de la Société malacologique ont déclaré maintenir leur doute, tout en recon-

(1) Ann. de la Soc. géol. du Nord, t. III, p. 94.

naissant que les grès ferrugineux *supérieurs aux bancs de poudingue* constituent une masse muette que les idées de M. Rutot, si elles pouvaient être démontrées, éclaireraient d'un jour tout nouveau. Nous verrions alors l'ancien Diestien des auteurs se réduire aux couches marines et fossilifères d'Eddeghem et de Kiel et bien des obscurités disparaître.

Tel est, Messieurs, le résumé des observations et des discussions qui ont animé cette promenade. Pour les relater, j'ai cru devoir introduire dans ce compte-rendu quelques réflexions rétrospectives afin de donner plus de cohésion au sujet, tantôt par un résumé de certaines questions, d'autrefois par un aperçu rapide sur d'autres régions de notre bassin tertiaire. J'ai voulu vous montrer ainsi que Renaix est l'un des points les plus intéressants de nos environs : Renaix complétée par Cassel constituent assurément les deux pivots autour desquels se groupent tous les éléments de l'histoire géologique de l'Eocène de notre contrée.

Séance du 3 Décembre 1879.

M. **Gosselet** donne lecture d'une notice sur **d'Omalius d'Halloy.**

La Société géologique du Nord désireuse de témoigner son admiration pour le caractère et les travaux de d'Omalius d'Halloy décide d'insérer cette notice à la fin du tome VI de ses Annales.

Le Secrétaire lit la note suivante :

*Note sur l'***Argile à silex** *du Nord de la France*
par M. **de Lapparent.**

J'ai lu avec grand intérêt les deux notes sur l'argile à silex que MM. Gosselet et Barrois ont publiées récemment dans les *Annales*. On me permettra de me féliciter de la précieuse

adhésion donnée par nos deux savants confrères à la théorie de la dissolution avec effondrements, que j'avais proposée dans le Bulletin de la Société Géologique de France. Néanmoins, il subsiste encore entre nous certains désaccords que je crois opportun de bien préciser, afin que ceux qui voudront travailler à la solution définitive de ce litige, sachent exactement sur quel point doivent porter leurs observations.

Mon opinion est que, en admettant une *argile à silex éocène*, dans le Nord de la France, MM. Gosselet et Barrois confondent deux choses distinctes, savoir : le *conglomérat éocène, caillouteux et graveleux*, qui forme la base de l'éocène, et la *forme argileuse* que ce conglomérat a revêtue, *postérieurement à son émersion*, sous les influences qui ont changé les affleurements oxfordiens en argile à chailles, ceux du grès à nummulites, en meulières à nummulites, ceux du calcaire de Brie, en meulières de Brie, ceux du calcaire de Beauce, en meulières de Beauce.

Dans le Nord de France, partout où il existe une épaisseur suffisante de couches tertiaires non remaniées au dessus d'une craie à silex, je trouve à la base de la craie, en *couches parfaitement réglées*, le conglomérat à silex, à gangue sableuse ; ce conglomérat, vert à Bracheux, aux environs de Compiègne et dans toute la Picardie, devient plutôt roux et graveleux dans le nord-est : mais *il n'est pas argileux* là où il existe, par dessus, des couches tertiaires, en place; je n'en veux pour preuve, d'ailleurs, que les coupes mêmes publiées par M. Gosselet, et où je vois constamment la soi-disant argile à silex éocène désignée sous le nom de « gros silex, » « silex avec sable, » « gros silex mélangés de sable, » etc.

L'argile à silex est, à mes yeux, un phénomène très-général, accompli, pendant une longue durée, aux dépens des formations déjà émergées et consistant en deux choses : 1° l'introduction de l'élément argileux, souvent bariolé ; 2° la dissolution du substratum calcaire avec effondrement dans les cavités ainsi produites.

MM. Gosselet et Barrois n'hésiteront pas, je pense, à reconnaître que les meulières de la Brie et de la Beauce ne se sont point formées à l'état de blocs anguleux dans une argile bigarrée. Ils savent que, partout où ces meulières sont recouvertes par quelque chose de stratifié, elles existent à l'état de bancs réglés, sans argile. Or il en est ainsi, à mes yeux, du moins, du conglomérat éocène du nord de la France. Ce conglomérat était certainement émergé quand se sont produites les actions dissolvantes qui ont enrichi le bassin de Paris de toutes ses diverses argiles à meulières et à silex, y compris celle à meulières nummulitiques du détroit de Saint-Quentin. Comment donc une action aussi générale aurait-elle respecté le conglomérat éocène sans lui imprimer, en quelque sorte, sa marque de fabrique? Or, elle n'y a pas manqué, et c'est par là que ce conglomérat, d'abord graveleux (excepté peut-être quand il reposait directement sur les dièves), serait devenu l'argile à silex de la Thiérache.

J'arrive maintenant à l'origine de l'argile à silex. Je n'en dirai qu'un mot : c'est que la théorie de M. Gosselet, fondée sur la pénétration des eaux pluviales à travers des formations entièrement perméables, me paraît en désaccord formel avec ce que l'observation nous apprend sur le Pays de Caux. Dans ce pays, la terre classique de l'argile à silex, il est de toute évidence que cette argile, caractérisée par ses couleurs rutilantes, a été faite, tant aux dépens de la craie (et peut-être d'un conglomérat qui la recouvrait), qu'aux dépens d'une *nappe continue d'argile plastique* rouge et violette, qui a recouvert autrefois toute la Seine-Inférieure. De nombreux lambeaux de cette argile sont encore bien visibles; celui de Mélamare, près Bolbec, est en place et exploité pour poteries. Une foule d'autres s'observent dans les poches effondrées, en compagnie des sables et grès éocènes du même âge. Comment donc parler de perméabilité quand

une nappe continue d'argile recouvrait ainsi toute la contrée ?

Est-ce à dire que je prétende avoir entrevu, d'une manière très-claire, le mode de formation de l'argile à silex ! Assurément non ; mais il m'est impossible, ou tout au moins bien difficile, d'attribuer à l'eau de pluie, filtrant à travers des terrains perméables, la puissance de creuser dans la craie des poches de trente à quarante mètres, comme celles du Pays de Caux, séparées, quelquefois, les unes des autres, par de simples piliers, sans épaisseur, preuve manifeste que des érosions antérieures ne sont pour rien dans cette disposition. Tout cela me paraît nécessiter l'intervention d'agents plus actifs que ceux que nous voyons à l'œuvre de nos jours et voilà pourquoi, remarquant une coïncidence manifeste, en Normandie, entre le phénomène des failles et le développement des poches avec effondrements, j'avais été conduit à établir entre ces deux ordres de faits un rapprochement que les observations de M. Gosselet ne me semblent pas avoir détruit.

M. **Gosselet** attendra pour répondre à M. de Lapparent la publication d'une note plus détaillée que son savant contradicteur a lue il y a quelques jours à la Société géologique de France.

M. Charles Barrois lit la note suivante :

Note sur les **Alluvions** *de la* **Serre** *(Aisne)*

par le Dr **Charles Barrois.**

La Serre est une rivière dont le cours a environ 100 kilomètres ; sa source est dans les Ardennes, et elle passe par 4 chefs-lieux de canton du département de l'Aisne,

Rozoy, Montcornet, Marle, Crécy, avant de se jeter dans l'Oise, rive gauche, dans les vastes prairies de La Fère. Ses principaux tributaires sont le Vilpion, la Brune, le Hurtaut, et la Souche.

Les alluvions de ce cours d'eau ont été étudiées par d'Archiac (1) comme celles des autres rivières du département de l'Aisne. La Serre dépose dans ses grandes crûes un limon dont l'épaisseur totale n'a pas moins de 7 mètres entre Assy et La Fère (2). En remontant le cours de la Serre, l'alluvion moderne diminue, et de Mortiers à Marle la rivière coule sur le dépôt de cailloux diluviens. Son lit est très peu profond et les berges montrent partout l'alluvion récente reposant sur les cailloux; au dessous de Crécy, au contraire, la rivière est fort encaissée et son lit est entièrement creusé dans l'alluvion moderne qui parait être formée aux dépens de l'alluvion ancienne argilo-sableuse.

« Le dépôt de cailloux roulés (quaternaire) de la vallée de la Serre renferme, d'après d'Archiac (3), outre les silex et les fragments de craie qui à la vérité, en forment la plus grande partie, des éléments étrangers aux terrains que parcourt aujourd'hui cette rivière. Ce sont d'abord les fragments de roches et les coquilles tertiaires qu'on ne trouve en place qu'à trois lieues au Sud et qui n'ont pu y être amenés par aucun des cours d'eau actuels, et ensuite des cailloux de quartz dont le gisement était sans doute beaucoup plus au N.-E. que le plateau de la Férée, où cette rivière prend sa source. On pourrait donc en conclure que les eaux qui les ont apportés étaient *au moins à 123 mètres* au dessus de son niveau actuel à Rozoy. La conséquence serait la même si l'on supposait qu'ils ont suivi le cours du Vilpion ou de ses autres affluents. »

(1) D'Archiac; l'Aisne, Mém. soc. géol. de France.
(2) D'Archiac, Description de l'Aisne, p. 37.
(3) D'Archiac, Description de l'Aisne, p. 63.

L'étude détaillée que j'ai faite de cette région m'empêche d'admettre une semblable supposition : je ne crois pas que les eaux de la Serre se soient jamais élevées à 123 mètres au dessus de leur niveau actuel à Rozoy, c'est-à-dire à l'altitude de 262 mètres. J'ai montré dans une note précédente que la Souche s'était élevée à 50 métres au dessus de son niveau actuel, la Serre a laissé des alluvions anciennes jusqu'à 40 mètres près la ferme de Dormicourt ; au Vilpion se rattachent les cailloux roulés de Chevennes, qui sont à 45 mètres au dessus du niveau de la rivière. Je ne crois pas qu'il y ait de dépôt diluvien dans cette région à plus de 40 ou 50 mètres au dessus du niveau actuel des cours d'eau voisins; cette manière de voir serait du reste plus conforme aux observations générales faites par M. Belgrand dans ce bassin de la Seine (1) : « Les lambeaux des terrains quaternaires dans les vallées, se trouvent jusqu'à 15, 20, 30, et même jusqu'à 50 mètres au dessus du niveau des eaux actuelles. » — Il convient toutefois de se rappeler ici (2) que les altitudes atteintes par les eaux de l'époque quaternaire, ne sont pas dues à des cours d'eau comparables à ceux qui rempliraient les vallées actuelles, puisque ces vallées n'étaient à l'origine que de faibles dépressions des plateaux : l'approfondissement graduel des vallées, a contribué pour beaucoup dans la diminution en étendue superficielle et en altitude, des eaux qui y circulent.

Je décrirai dans cette note les principaux caractères du terrain diluvien de la vallée de la Serre, en remontant le cours des rivières pour reconnaître l'origine des différentes roches trouvées dans les alluvions. Les éléments dominants de ce diluvium, sont comme pour les autres rivières de

---

(1) Belgrand : la Seine, Paris 1872, p. 83.

(2) Lodin : Du mode de formation des terrains superficiels. Bull. Soc. Linnéenne de Normandie, 3e Sér , T. 2, 1878, p. 5.

Picardie qui coulent sur l'argile à silex, des silex remaniés et roulés, alternant avec des lits de sable grossier ; il y a en outre des fragments de craie, de grès tertiaire, des roches et des fossiles du calcaire grossier, et des galets parfaitement arrondis de quartz. On exploite ces cailloux à la gare même de Mortiers, ainsi qu'à Voyenne où MM Papillon et Rogine ont trouvé *Elephas primigenius ;* les cailloux ne constituent pas toutefois la formation diluvienne la plus ancienne de ce district ; on en a la preuve en suivant la route de Dercy à Erlon, qui est à un niveau plus élevé que les graviers que je viens de citer. On voit la coupe suivante à la limite de ces deux communes.

Coupe de Dercy.



1 Limon jaune ordinaire, de lavage.
2. Limon jaune ordinaire, avec quelques silex brisés.
3. Apparence de stratification.
4. Argile rougeâtre avec silex brisés, silex roulés, et quelques galets de quartz blanc (base de l'ergeron).

Dans le chemin creux, au N. de Dercy, il y a de la grève crayeuse à la base du limon. Il faut sans doute aussi rapporter à la même formation les cailloux brisés de silex, de jaspe, et les galets de quartz qui sont abondants dans les

ravins, près du bois du Baty. Ces cailloux de silex et ces galets de quartz que l'on trouve à la base du limon rappellent « les galets diluviens qui s'observent souvent remaniés à la base de l'Ergeron », d'après MM. Vanden Broeck et Rutot (1); nous devons noter qu'ils ne se trouvent dans cette région qu'au voisinage des *Outliers* Landéniens, où l'on voit en place et déjà roulés les galets signalés ici à la base du limon. L'origine de ces galets est donc essentiellement différente de celle des *vrais galets diluviens*, roulés dans les vallées par les eaux sauvages.

De Voyenne à Marle, on suit le Diluvium des vallées, formé par les eaux sauvages de MM. Vanden Broeck et Rutot ; il y a de nombreuses exploitations de ces silex pour les routes à Montigny-sous-Marle. A l'ouest, dans le bois de la ferme d'Haudreville, et à 12 mètres au dessus du niveau de la vallée, il y a de grandes exploitations de silex diluviens; les tranchées ouvertes à 5 et 6 mètres de profondeur montrent des alternances de lits irréguliers de sable argileux, et de cailloux brisés et roulés ; la plupart sont des silex, mais on y trouve en outre des roches tertiaires et des galets de quartz. En remontant la Serre, les affleurements diluviens deviennent plus rares, car ils sont recouverts par des dépôts récents; près la ferme Dormicourt, le Diluvium s'élève jusqu'à 40 mètres: MM. Papillon et Rogine y ont trouvé *Elephas primigenius*. A Sechelles, près du moulin, exploitation de silex roulés diluviens. Dans le ravin de Dolignon, au N.-O. du village, on exploite encore des silex analogues. Aux Molineaux, près de Raillimont, autres exploitations du même genre; avec les silex de la craie qui constituent la plus grande partie de cette formation, on trouve des blocs de grès Landénien, très durs, analogues à ceux qu'on voit en place

(1) Vanden Broeck et Rutot. Les phénomènes post-tertiaires, Annal. de la Soc. Géol. du Nord, T, VII.

sur de nombreux plateaux des environs. Au S.-E. de Grandrieux, vers Mainbresson, exploitation de cailloux diluviens, silex roulés, fragments de gaize, et rares galets quarzeux empâtés dans une argile sableuse, grossière, renfermant de nombreux grains de glauconie.

En remontant le cours du Hurtaut, affluent de la Serre, on trouve des dépôts de cailloux quaternaires analogues à ceux de la Serre, dans les ravins au N.-O de Berlise, ainsi qu'à Fraillicourt. Au sud de Fraillicourt, il y a au dessus de l'argile à silex (éocène), qu'elle enlève parfois, une autre formation diluvienne, épaisse de 1 à 2 mètres, et consistant en une argile blanchâtre, avec quelques points de glauconie, petits fragments de craie et de silex brisés, patinés. On trouve la même formation au sud de la Maison Rouge, commune de Wadimont.

Au N. de Fraillicourt, le limon qui recouvre les sablières Landéniennes montre à sa partie inférieure comme à Dercy, des galets roulés de silex. On en a un exemple dans le n° 3 de la coupe suivante prise à 2 kil. au N. de Fraillicourt :

1 Limon argileux rouge 1m
2 Limon calcaro-sableux, devenant de plus en plus sableux à la base 2m
3. Galets de quartz roulés, formant un petit lit.
4. Sable blanc (Landénien supr) rubané de veines brunes.

La constance du gisement de ces galets roulés de silex et de quartz (n° 3), à la base du limon du Nord de la France lorsque celui-ci repose sur des formations tertiaires, m'empêche de les regarder avec MM. Vanden Broeck et Rutot comme des *galets diluviens*, *témoins remaniés* de nouveaux affouillements du sol par une inondation croissante. Ces galets roulés ne sont pour moi qu'une des nombreuses preuves à l'appui de ce fait remarquable, qu'il existe

des relations intimes entre la composition de l'Ergeron et celle des couches qu'il recouvre : que ce manteau uniforme d'Ergeron ne présente pas les mêmes caractères, dans le département des Ardennes par exemple, sur les terrains tertiaires, sur les terrains crétacés, ou sur les terrains oolitiques.

La rivière de la Malacquise qui est la continuation du Hurtaut, coule sur la Craie inférieure, le Gault, et le Callovien. Les éléments dominants de ses alluvions sont les silex dérivés de l'argile à silex, des nodules de phosphate de chaux, de quartz, et des fragments de grès : cette formation diluvienne a une extension considérable sur le territoire de Saint-Jean-aux-Bois, à l'est de la Petite-Picardie. C'est dans la grande Forêt de Signy que se trouvent les affluents les plus élevés de la rivière ; j'ai pu relever un certain nombre de coupes dans cette forêt, grâce au concours de M. Gérard, garde général des Forêts, qui voulut bien m'y servir de guide. Le ruisseau de la Fontaine-Rouge montre sur ses rives quelques cailloux diluviens, il en est de même des ruisseaux situés à l'est de Maranwez, où j'ai relevé la coupe suivante dans une nouvelle tranchée du chemin du curé, au point dit « la passe du curé » :

1. Limon brun marneux (limon de lavage) 1m50
2. Argile sableuse à gros grains de glauconie, avec silex brisés et galets de quartz 0m50
3. Marne grisâtre, profondément ravinée (callovien).

Dans le chemin des Neufs-Prés, marne gris-blanchâtre, avec glauconie ; les tranchées ouvertes pour établir le Pont des Neuf-Près ont montré 1m50 de cette même marne gris-blanchâtre, sous laquelle il y avait un lit de silex roulés diluviens et de galets de quartz : M. Gérard y a trouvé des *micraster breviporus* en silex, des éponges de la craie silicifiées, et des ossements de cheval.

Au S.-O. de la Guinguette, vers la Canogne, sable argileux glauconieux, difficile à distinguer à première vue des formations crétacées environnantes, mais qui contient de nombreux éclats de silex patinés et arrondis, et des galets de quartz.

On ne peut terminer cet examen des dépôts des cours d'eau de la Forêt de Signy, sans dire quelques mots du phénomène particulier que l'on observe généralement à leur source, et qui leur a valu dans le pays le nom de Fontaines-Rouges. Ces fontaines jouissent d'une certaine notoriété dans le pays; telle est la Fontaine-Rouge qui se trouve dans la grande Forêt de Signy, à la côte 236, près de la Vierge Cayase, et la Fontaine-Rouge qui se trouve au N.-O. du bois de la Férée : les eaux en sont assez limpides, tandis que les feuilles et les branchages qui tombent dans leur bassin se recouvrent d'une épaisse couche ocreuse. L'explication de ces faits est bien facile quand on prend en considération la composition des terrains dans lesquels circulent ces eaux avant de couler à la surface du sol ; ils contiennent tous en abondance des grains de glauconie. Cette glauconie composée essentiellement de silice, de protoxyde de fer et d'un peu de potasse, d'alumine et de magnésie, est décomposée dans le sol sous l'action continue des eaux pluviales chargées d'acide carbonique qui s'y infiltrent : l'acide carbonique s'unit aux bases et l'acide silicique devient libre. Le carbonate de protoxyde de fer arrive en dissolution à la surface du sol dans les eaux de la source, grâce à l'acide carbonique libre que ces eaux renferment, mais ce fer se dépose bientôt après son arrivée au dehors à l'état de limonite. Ce dépôt est dû à deux causes : d'abord à l'action de l'air sur l'eau courante de la source, d'où résulte une perte d'acide carbonique et une absorption d'oxigène par les carbonates ; et ensuite à l'action des plantes qui vivent dans le ruisseau, elles absorbent aussi de l'acide carbonique et dégagent de l'oxygène. C'est par ces moyens que le carbonate ferreux est rapidement décomposé,

et que le fer à l'état d'oxyde brun vient revêtir d'une couche continue les plantes, les pierres, et jusqu'aux rives des cours d'eau appelés Fontaines-Rouges dans les Forêts de Signy.

Le Vilpion, affluent de la Serre, a un cours moins long que les rivières précédentes, il coule constamment sur la craie et dans une région où l'argile à silex est très développée ; aussi ses alluvions anciennes sont-elles très puissantes, et les silex y dominent de beaucoup. Il y a des exploitations de ces graviers diluviens dans les ravins entre Montigny et Rogny ; il y en a d'importantes dans le village même de Rogny, près le ruisseau, les silex alternent avec des lits de sable grossier brun, il y a beaucoup moins de galets de craie que dans les graviers de la route de Montigny. Près de Rogny, la Brune vient se réunir au Vilpion ; on observe bien le Diluvium des vallées dans le bassin de cette rivière à Prisces, il y est formé par des silex roulés, des fragments de craie et du sable grossier ; on l'observe encore dans les ravins à l'E. et à l'O. de Dagny, au N. de Morgny-en-Thiérache, où j'ai trouvé des ossements de *Bos primigenius*, et au S.-O. d'Iviers.

Au Vilpion, il faut rattacher le petit ruisseau de Marfontaine, dont la source se trouve actuellement dans le bois de ce nom; il était à l'époque quaternaire plus important que de nos jours, car son cours est non seulement jalonné par des débris diluviens à travers le bois de Marfontaine, mais on les suit bien au delà jusqu'à Chevennes et Lemé. Les gravières de Chevennes ont fourni à MM. Papillon et Rogine une magnifique série de silex taillés et d'ossements quaternaires : *Ursus spelæus*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius*. Voici la coupe des ravins de Chevennes :

1. Limon fin, jaune, stratifié. 1ᵐ
2. Limon plus brun, non stratifié 1ᵐ
3. Silex diluviens, roulés, et lits irréguliers de sable grossier argileux, ossements, pierres taillées . . . 2ᵐ

Les alluvions du Vilpion et de ses affluents ont été trop bien étudiées par MM. Papillon et Rogine [1] pour qu'il soit nécessaire d'insister davantage sur ce sujet : les alluvions modernes sont assez développées ; le terrain diluvien affleure encore à Cambron, où ces géologues ont trouvé un squelette d'Éléphant presque entier.

Les ruisseaux de Lemé, Chevennes, Marfontaine, Voulpaix, qui se rendent dans le Vilpion, expliquent facilement la présence des galets et fossiles tertiaires dans les alluvions de la Serre, sans que l'on doive recourir à des changements de niveau de 123 mètres ; en effet les collines comprises entre Lemé et Voulpaix sont couronnées d'Outliers de sables tertiaires (Landénien), contenant des lits de galets roulés, de silex et de quartz ; à leur sommet se trouvent des fragments de grès à Nummulites. [2]

Conclusion : Tous les éléments du Diluvium de la vallée de la Serre se retrouvent donc dans le bassin actuel de cette rivière, et on ne doit pas admettre le changement de niveau de 123 mètres proposé par d'Archiac ; les eaux de la Serre à l'époque quaternaire n'étaient guère à plus de 45 mètres au dessus de leur niveau actuel, altitude où se trouvent encore des formations diluviennes dans cette vallée.

---

(1) F. Rogine : Note sur la géologie de la Thiérache, La Thiérache, 2e vol. 1872, p 92 On doit pourtant rapporter les graviers de la Reinette au terrain Aachénien.
Papillon : La ligne du chemin de fer dans l'arrondissement de Vervins, Journal de Vervins, 1868-69.

(2) Gosselet : Bull soc. géol de France, 3e sér. T. 2. p. 51.
De Lapparent : Bull. soc. géol. de France, 3e sér. T. 2, p. 134. 1874.
Rogine : Notes sur la géologie de la Thiérache, La Thiérache, 2e vol. 1872, p. 121.
Ch. Barrois : Ann. soc. géol. du Nord, T. 5, 1878, p, 346.

M. Gosselet dépose de la part de M. **Rutot** une communication sur une coupe observée à Frameries. La Société donne acte de ce dépôt et décide que la lecture de la note sera reportée à la séance suivante.

Séance du 18 Décembre 1879.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Note sur une coupe de terrain
observée dans la **Gare de Frameries** *près Mons (Belgique)*

Par **A. Rutot.**

Pl. II.

Dans ces derniers temps, l'argile à silex a fait l'objet de nombreuses et intéressantes études à la Société géologique du Nord.

Ayant eu récemment l'occasion de visiter les travaux considérables que la Compagnie du Nord-Belge fait exécuter en ce moment pour l'agrandissement de la gare de Frameries, près Mons, j'ai observé dans toute sa fraîcheur une coupe que j'ai cru utile de faire connaître à la Société.

Pour préciser, au point de vue géologique, l'emplacement de la tranchée dont il est question, j'ai figuré dans la planche qui accompagne cette note, une coupe allant de Mons à Frameries.

Ainsi qu'on peut le voir, la gare de Frameries se trouve au sommet d'un monticule; et entre la tranchée et la ville de Mons, on rencontre une très belle série de couches tertiaires et crétacées, qui se présente comme suit en partant de la plus récente :

Paniselien. (Au mont Panisel).
Sable ypresien à *Nummulites planulata*. (Mont Panisel).
Argile ypresienne. (Mont Panisel et Eribus).
Sables glauconifères landéniens.
Calcaire de Mons à grands Cerithes.
Tuffeau de Maestricht.
Poudingue de la Malogne.
Craie brune de Ciply.
Craie blanche.
Craie grise.
Rabots.
Fortes toises et dièves.

Toutes ces couches, tertiaires et crétacées, sont assez fortement inclinées vers le Nord et l'on reconnait d'après leur disposition, que la tranchée de Frameries doit se trouver sur l'affleurement des *rabots*.

La longueur totale de la tranchée est d'environ 800 mètres, nous allons donner ci-après la description détaillée des diverses couches qui s'y rencontrent en commençant par le bas :

Couche N° 7. (Voir Pl. XIII vue d'ensemble de la tranchée). — Lit entièrement composé de gros silex, de volume considérable, irréguliers, visible sur 0m 60 à 0m 80 et suivant une allure sensiblement horizontale.

Ces silex sont d'un noir brunâtre à l'intérieur, leur surface est blanchâtre, ils sont entassés les uns sur les autres, sans ordre. Leur surface extérieure est comme corrodée et nettoyée, les aspérités sont intactes et ne présentent aucune trace d'usure par entraînement. Quelques silex sont brisés, mais tous les fragments se trouvent réunis au complet. Les interstices entre les blocs sont absolument vides, sauf pour la partie la plus supérieure du banc, où les silex les plus élevés sont reliés entr'eux par un sable siliceux, blanchâtre, durci et adhérent.

Couche N° 6. — Bande d'argile fine, grise-verdâtre, très compacte et très plastique quand elle est humide, subissant un fort retrait et se fendillant en petits feuillets courts lorsqu'elle est sèche. Toute la masse semble très pure et homogène, cependant on aperçoit disséminés, de petits amas calcaires blanchâtres, en concrétions pulvérulentes ou tapissant des fentes.

La partie inférieure de cette argile se moule fidèlement sur le lit de silex sur lequel elle repose et en suit toutes les aspérités, elle n'est arrêtée dans sa descente que par le sable agglutiné qui cimente les premiers silex. Cette argile ne renferme aucune trace de débris organiques.

Couche N° 5. — La couche 5 n'est pas une couche à proprement parler, elle n'est que la partie inférieure d'un ensemble comprenant les lits indiqués sous les N°s 5, 4 et 3. Le contact de la couche 5 avec la précédente est net et indique d'une manière évidente un ravinement. Cette ligne de contact est ondulée, au point qu'en beaucoup d'endroits l'argile verte sous-jacente est réduite à une très faible épaisseur et même complètement enlevée.

La couche 5 n'a guère que 0,10 à 0,15 d'épaisseur, elle est constituée par un sable grossier blanchâtre, empâtant des cailloux roulés de nature très diverses.

Les uns sont formés de marnes crétacées durcies, les autres sont en silex rouge, translucide, d'autres encore sont en calcaire (probablement dévonien) altéré et blanchi. Quant au volume de ces cailloux qui, en général sont imparfaitement roulés, il est ordinairement assez réduit et ne dépasse guère celui d'une petite noix.

Couche N° 4. — A 0^{m} 10 ou 0^{m} 15 du contact des couches 5 et 6, apparaissent de gros silex de même nature que ceux qui composent la couche 7, mais généralement plus petits et formés de fragments de ceux-ci.

Ces fragments sont anguleux, les angles et les arêtes ne paraissent pas émoussées, quoique portant en certaines places des traces d'éclats produits par des chocs.

Ils sont disposés irrègulièrement dans une masse sableuse dont le tiers inférieur est blanchâtre, et n'est que la continuation de la couche 5, dont les deux tiers supérieurs se chargent de glauconie jusqu'à devenir rapidement d'un vert foncé. Dans ces conditions la surface extérieure des fragments de silex empâtés prennent également une teinte verdâtre. Le banc de silex qui constitue la couche 4 a en moyenne 0,80 d'épaisseur.

Couche N° 3. — Au dessus du lit de silex fragmentaire dont il vient d'être question, se continue à l'état pur le sable glauconifère qui en empâtait la partie supérieure.

Ce sable est d'un beau vert foncé, très glauconifère, et m'a paru dépourvu de fossiles, il n'est du reste visible qu'en certains points de la tranchée, car le plus souvent il a été raviné profondément et même totalement enlevé par le phénomène qui a provoqué la formation du dépôt supérieur.

Partout où l'on pouvait l'observer, le sable vert était homogène et ne présentait aucune apparence de stratification.

Couche N° 2. — Le contact des couches 2 et 3 indique, comme nous venons de le dire, un ravinement considérable; tout le long de ce contact qui est très net, on aperçoit une ligne de cailloux de silex roulés, semblables à ceux qui caractérisent partout en Belgique la base du diluvium. Au dessus de ce lit de cailloux, se développe sur une épaisseur très variable, mais qui, vers le milieu de la tranchée pouvait atteindre 4 à 5 mètres, un limon très argileux, compact, constitué par des strates ondulées d'une façon assez irrégulière et diversement colorées.

La masse inférieure, la plus épaisse et la plus homogène, se présente sous forme d'une argile verdâtre claire, zonée

de lignes rougeâtres ou panachée de points bruns ou noirs, lignileux ou manganesifères.

Dans la masse supérieure, on aperçoit des traînées blanchâtres, minces, paraissant plus sableuses, et l'ensemble prend une teinte brunâtre ou rousse, plus ou moins régulièrement disposée.

Couche N° 1. — Enfin, au dessus du limon précédent et le ravinant nettement, vient s'étendre le manteau d'ergeron, épais de 4 à 5 mètres et plus peut être dans les parties basses de la tranchée; réduit à moins d'un mètre dans les parties élevées, et présentant tous ses caractères les plus évidents comme couleur, composition chimique, etc.

Tout naturellement, la surface de cet ergeron, modifiée par les infiltrations superficielles et dépouillé ainsi de son calcaire, s'est tranformée sur une épaisseur à peu près constante d'un mètre, en ce que l'on appelle vulgairement en Belgique « *terre à briques* ».

Il ne m'a pas été possible de voir d'une manière certaine si le contact de l'ergeron N° 1 avec le limon argileux panaché N° 2, présentait des cailloux roulés, ainsi que cela existe généralement Je n'ai pu approcher suffisamment de ce contact à cause de la verticalité des talus et de la hauteur à laquelle s'opérait le contact. il m'a cependant semblé voir quelques rares silex disséminés le long de la ligne de ravinement.

Telle est la composition détaillée de la coupe de Frameries, il me reste maintenant à donner quelques appréciations concernant l'âge des différentes couches reconnues.

En ce qui concerne les couches N° 7 et 6, je crois qu'il ne se présente aucune difficulté. Nous sommes en présence d'un affleurement des *rabots* soumis aux influences des infiltrations superficielles, dont toutes les parties calcaires

ont été dissoutes et dont il ne reste qu'un lit d'argile au lieu de marne et un amas de silex à interstices vides, en place de parties calcaires qui primitivement les cimentaient.

L'ensemble des couches 7 et 6 rappelle l'*argile à silex* qui a fait l'objet de si consciencieuses études de la part de nos confrères de Lille, et je crois qu'il y a lieu d'assimiler ces couches à l'*argile à silex*. Les caractères et la nature des roches ne sont cependant pas identiques, mais il est à remarquer que les matières premières, c'est-à-dire les couches primitives qui ont servi à la formation de l'*argile à silex* proprement dite d'une part, et notre lit de Frameries de l'autre, ne sont pas les mêmes.

L'argile à silex proprement dite a surtout été formée aux dépens de la craie blanche, dont la nature diffère sensiblement de celle de la roche connue des mineurs sous le nom de *rabots* et qui, du reste, est plus ancienne.

Quoiqu'il en soit, les *rabots* ayant été modifiés *sur place* et transformés ainsi peu à peu en une variété particulière d'*argile à silex*, il convient de prendre pour âge du dépôt l'âge de la roche normale primitive, en conséquence on doit considérer nos couches 6 et 7 comme rentrant dans la série crétacée, entre la craie grise qui les surmonte et les *Dièves* et *Fortes-toises* qui suivent.

Passons maintenant aux couches 3, 4 et 5 de la tranchée.

J'ai d'abord hésité sur l'âge de ces couches qui se relient intimement entre elles et forment un ensemble continu. J'avais cru devoir en faire du quaternaire inférieur, mais une étude plus attentive m'a mis d'accord avec M. l'Ingénieur E. Dejaer, et nous sommes d'avis que l'ensemble des strates 3, 4 et 5 représente le Landénien inférieur, réduit ici à sa base.

Ce qui m'a confirmé dans cette manière de voir, c'est l'existence du Landénien inférieur en place sur tout le

plateau et bien visible dans divers chemins creux, notamment vers Quévy-le-Grand.

La seule différence consiste en ce que dans ces parages, le Landénien ne repose plus sur les *rabots*, mais sur les *Dièves* et les *Fortes-toises* dont l'affleurement ne fournit plus de silex.

Du reste, l'homogénéité du sable et sa pureté constituaient un indice suffisant, démontrant qu'on ne pouvait être en présence d'un remaniement quaternaire.

L'ensemble des couches 3, 4 et 5 représente donc la base du Landénien inférieur.

Ce qui m'a été d'un grand secours pour arriver à la précédente détermination, c'est la ligne de séparation nette, trouvée entre les couches 1 et 2 et que je n'avais pu voir pendant longtemps à cause de la manière dont s'exécutait le travail.

Depuis que les talus ont été bien aplanis, la séparation que je soupçonnais, mais qui m'avait échappée à cause de la constitution et de la couleur assez semblable des roches, est apparue nettement et je n'ai plus eu de difficulté à séparer l'*ergeron* bien caractérisé, des couches argileuses sous-jacentes.

Nul doute maintenant que ces couches de limon argileux zôné et panaché ne représentent le *diluvium inférieur*, ainsi que l'indique du reste le lit de cailloux de silex roulés qui en forme la base, et que les deux grandes divisions que nous avons si généralement retrouvées dans le quaternaire, n'existent encore ici très bien représentées.

La seule observation que nous ayons à faire consiste en ce que d'ordinaire, dans nos plaines flamandes, où le sous-sol tertiaire est souvent sableux, le *diluvium inférieur* ou *ancien* est généralement constitué par des éléments sableux assez grossiers, arrachés aux couches sous-jacentes. Il est composé de sables paniseliens, bruxelliens, laekeniens,

wemmeliens, etc; remaniés, irrégulièrement stratifiés et traversés par des lits discontinus de galets ou par des veines ou lentilles d'argile provenant des strates argileuses de l'Ypresien, du Paniselien et du Wemmelien.

Sur le plateau élevé de Frameries, au contraire, le diluvium ancien a une constitution analogue à celle reconnue par M. Ladrière et ses collègues de Lille, aux couches quaternaires inférieures qui recouvrent une grande partie du département du Nord et qui sont elles-mêmes recouvertes soit par des limons divers sur les pentes, soit par l'*ergeron* proprement dit aux environs de la frontière, au nord de Lille, etc.

Le diluvium inférieur du plateau de Frameries a donc cette particularité commune avec le diluvium inférieur du département du Nord, qu'il est composé de limons argileux, stratifiés et panachés, au lieu d'être constitué principalement par des sables comme dans les Flandres.

J'ai été fort heureux de rencontrer à Frameries cette liaison des limons anciens de Picardie avec notre diluvium ancien, et cette découverte vient parfaitement à point pour mettre d'accord des observations exactes faites de part et d'autre et que l'on ne parvenait pas à relier, parce qu'on ne s'entendait pas sur les termes. En effet, nos collègues de Lille appelaient *ergeron* ce qui pour nous constituait le *diluvium ancien;* on conçoit que dans de pareilles conditions il y avait impossibilité de s'entendre.

Voici les premiers pas vers l'accord absolu, je crois que les derniers ne se feront pas attendre.

M. **Ladrière** fait les observations suivantes :

La communication de M. Rutot présente la question qui nous divise d'une manière toute nouvelle.

Il y a un mois, lorsqu'il nous avait fait le plaisir de venir

nous voir, il ne nous avait pas parlé du limon panaché, ni de son diluvium inférieur argileux de la tranchée de Frameries ; à cette époque il désignait encore, je crois, tous ces limons sous le titre d'*Ergeron*, que M. Cornet leur avait donné.

En effet, MM. Cornet et Briart ont, les premiers, en 1869, appliqué à la partie inférieure du limon le nom d'Ergeron, peut-être ont-ils confondu sous ce titre du limon ancien et du limon récent, mais là n'est pas la question.

M. Gosselet, en 1865, dans sa Géologie du Cambrésis, s'était servi du nom de Loess pour le même terrain ; plus tard, il adopta celui d'Ergeron en l'entendant dans le sens que lui donnaient MM. Cornet et Briart, et c'est aussi le sens que nous avons jusqu'ici attaché à ce mot.

On ne peut, je crois, le prendre dans une acception différente; il faut, ou l'abandonner, ou s'en servir pour désigner tout le quaternaire ancien, graveleux, argileux ou sableux, y compris la terre à briques des plateaux ; je préfère la première détermination et je crois que l'on peut donner à tout l'ensemble des couches quaternaires antérieures à l'approfondissement des vallées le nom de *quaternaire ancien*.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Notes sur les **sables tertiaires** *du* **plateau de l'Ardenne,**

par M. **Gosselet**.

On admet généralement que le terrain silurien de l'Ardenne, entre Hirson et Louette-Saint-Pierre, était émergé dès l'époque dévonienne et qu'il n'a pas été recouvert par les mers successives. En effet, à Mondrepuits, à l'extrémité

orientale de ce plateau silurien, on trouve les traces des rivages dévonien, jurassique et crétacé, sous forme de trois poudingues, qu'on distinguerait difficilement l'un de l'autre, si on ne pouvait voir leurs rapports avec les roches fossilifères voisines.

A Mondrepuits même, le poudingue gédinien repose en stratification discordante sur les tranches des schistes siluriens ; la mer dévonienne était au N.-O. et son rivage se dirigeait de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O.

A 3 kilomètres, au S., au Petit-Loudier, le poudingue liasien constitue également des bancs presqu'horizontaux, directement superposés aux schistes siluriens fortement redressés. La mer jurassique était au S.-O. et son rivage se dirigeait de E.-S.-E. à l'O.-N.-O., formant avec le rivage dévonien un angle aigu dans lequel est compris le plateau silurien de l'Ardenne.

A 4 kilomètres au S -E. de Mondrepuits, près de Blangy, MM. Papillon et Rogine ont signalé dans les tranchées du chemin de fer, au dessus des schistes siluriens, des bancs horizontaux de poudingue que M Ch. Barrois (1) a rapportés à l'Aptien. La mer crétacée s'étendait à l'O. et au S.-O. et son rivage décrivait une courbe d'un quart de cercle, à peu près à l'endroit où est maintenant Hirson.

On pouvait présumer que ce qui s'était passé pour les mers dévonienne et crétacée, avait aussi dû se produire à l'époque tertiaire. Tous les géologues en avaient jugé ainsi. Que l'on jette les yeux sur la carte géologique de Belgique, par Dumont, sur celle du département de l'Aisne, par d'Archiac, ou sur celle du département des Ardennes par Sauvage et Buvignier, on voit que le plateau ardennais est libre de tout dépôt postérieur au silurien et que les terrains tertiaires, en particulier, s'arrêtent assez loin.

---

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, v. p. 246.

Aussi M. Ch. Barrois a-t-il fait faire un grand progrès à la géologie de cette région en établissant [1] que la mer éocène s'est élevée sur les hauteurs de l'Ardenne et y a laissé des traces de ses sédiments.

L'exploration de l'Ardenne pour la carte géologique détaillée de la France m'a permis d'apporter de nouveaux faits à l'appui de cette thèse.

Les sables landéniens du terrain éocène s'avancent jusque près d'Hirson : à Quiquengrogne, vers le N.-O., et à Landouzy-la-Ville, vers le S.-O. A Hirson même les travaux du fort ont mis à découvert un lambeau de sable qui est peut-être éocène.

Le puits y a coupé les couches suivantes :

1	Limon.	0,40
2	Diluvium.	1,10
3	Limon rouge veiné de sable gris. . . .	1,50
4	Sable pur.	1,50
5	Gravier	0,50

Le sable n° 4 a tous les caractères du sable d'Ostricourt et la présence d'un gravier de silex en dessous ne suffit pas pour le classer dans le diluvium.

Le sable tertiaire ne s'observe pas à l'E. d'Hirson sur les terrains secondaires ; il y a été enlevé par les courants diluviens avec d'autant plus de facilité, que, reposant sur les couches argileuses du gault ou du lias, il a formé un niveau de sources et a dû glisser sur le flanc des collines. On pourrait peut-être rapporter au terrain tertiaire un sable que l'on voit à Blombay, près de Maubert-Fontaine, formant une éminence au sommet d'un escarpement de lias. Je l'ai visité avec M. Ch. Barrois et nous étions assez incertains sur son âge.

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, VI, p. 366.

Mais si le sable a été enlevé, il n'en a pas été de même des parties plus solides, grès, poudingue ou galets, qui étaient mélangés au sable. M. Ch. Barrois les a retrouvés à l'état erratique sur toute cette région. Les galets de silex parfaitement arrondis sont particulièrement fréquents à la base du limon et, quand celui-ci manque, à la surface du sol.

Le sable déposé sur la surface des plateaux primaires de l'Ardenne, a mieux résisté aux agents diluviens. Je n'en ai pas trouvé dans la forêt de Saint-Michel ; mais il est abondant à Signy-le-Petit et aux environs.

La sablière de Signy-le-Petit est située au hameau de la Croix-Colas. On y exploite un banc de sable fin, blanc ou jaune, épais de 2 à 3 mètres et recouvert par 1 à 2 mètres de limon avec galets.

A 500 mètres à l'O., sont les sablières du Pavillon (commune de La Neuville-aux-Joutes), dont voici la coupe :

Limon brun	0,80
Sable fin, jaune.	3
Gravier, grès, cailloux roulés de quartz, etc.	0,30
Sable blanc un peu plus gros.	1
Argile blanche.	

Des minerais de fer ont été exploités sous tout le plateau entre la Croix-Colas et le Pavillon ; leur coupe, donnée par Sauvage et Buvignier [1] fait connaître les couches inférieures aux précédentes.

Argile sableuse jaune avec tâches et infiltrations blanches (limon panaché).	4 à 5m
Sable de couleur jaune plus foncé.	
Lit de sable et d'argile sableuse	
Argile blanche à potiers	
Sable jaune	

(1) Géologie du départ. des Ardennes, p. 418.

Minerai en géodes. Petits cailloux du terrain ardoisier.	2 à 3m
Sable avec lits d'argile	
Minerai	
Sable	
Minerai	
Schiste ardoisier	

Le minerai de fer est donc subordonné au sable et il y a lieu de le rapporter au même âge. Cet âge serait diluvien pour Sauvage et Buvignier, mais je prouverai plus loin qu'en réalité il est tertiaire.

Dans une autre sablière de La Neuville-aux-Joutes, au hameau du Corps-de-Garde, j'ai fait creuser au fond d'une sablière. On en a ramené des silex pyromaques, de forme très irrégulière, non roulés, mais profondément altérés; quelques-uns atteignent la grosseur de la tête; ils forment une couche dont je n'ai pu apprécier l'épaisseur, mais ils sont serrés les uns contre les autres.

Le sable du Corps-de-Garde est isolé de tous côtés. A 200 mètres au N.-O., sur la route de la forge Philippe, un puits construit pour une briqueterie, est descendu à 12 mètres sans rencontrer de sable Un peu au S., dans le hameau de Rouge-Ventre, les puits ont aussi 10 mètres et ne traversent pas de sable; enfin, à l'E., on voit affleurer les schistes à quelques mètres de la sablière, sur la pente, vers la rivière.

A Brognon, à l'entrée du chemin qui va à la forge Philippe, on a ouvert une petite sablière dans du sable rouge avec grès ferrugineux.

A Eteignères, entre Signy-le Petit et Maubert-Fontaine, il y a aussi une sablière très intéressante; elle est située dans le village, à 100 mètres de l'Eglise; le sable est fin dans le bas, gros et mélangé de silex à la partie supérieure. Ces silex, souvent fort volumineux, sont profondément altérés, presque complètement cachalonnés. C'est à peine si on peut

y trouver une partie intacte. Ils ne sont pas roulés, néanmoins ils sont dans l'intérieur du sable ; leur position est tout-à-fait analogue à celle des silex que j'ai mentionnés dans les environs de Maubeuge, à la partie inférieure du sable éocène.

On exploite du sable au nord d'Eteignères, au Bas-Taillis et sur le chemin de Beaulieu, dans le bois défriché.

Au N. d'Eteignères, on trouve un grand massif de sable qui s'étend sous le bois de Beaulieu, de Susanne, etc.. et sous les rièzes de Rocroi.

Il y a une carrière dans le bois de Beaulieu ; dans le bois Susanne, j'ai observé un monticule de sable qui sert de retraite aux renards. Au hameau de la Grunerie, à l'extrémité de la forêt de Signy, le long du ruisseau, dès que l'on fait un trou de quelques décimètres, l'eau monte en entraînant du sable, et un peu plus loin du cours d'eau, on ouvre de petites sablières pour l'usage des habitants.

A la Loge-Rosette, près du bois Susanne, sur le territoire de Regnowez, un puits a atteint le sable à 4 mètres de profondeur. Entre la Loge-Rosette et la cense Dupont, un autre puits a traversé :

Limon.	2^{m}
Sable	2
Limon argileux bleu, avec nombreux débris de schistes et de quarzites . .	5

Une sablière ouverte au S.-O. du village de Regnowez m'a présenté la coupe suivante :

Limon brunâtre.	0,50
Limon sableux, jaune, panaché, avec débris de grès ferrugineux à la base .	0,40 à 1^{m}.
Sable jaune	1 à 2^{m}.
Sable blanc avec concrétions ferrugineuses	5

L'eau empêche d'atteindre le fond du sable.

On a aussi reconnu ou même exploité le sable dans plusieurs points des Riézes : à la cense Beauchamps, à la cense Meunier, au S. des censes Rouily, à la Patte-d'Oie. Ce dernier puits a traversé :

Argile jaune sans cailloux.	6m.
Sable blanc.	

Une sablière est ouverte à 1 kilomètre de la Patte-d'Oie, près de la cense Gallois, une autre, à 2 kilomètres, au S., contre la briqueterie Rose et contre la lisière voisine du bois des Potées.

Dans l'intérieur du bois des Potées, je n'ai pas trouvé de sable, mais le village de Sévigny-la-Forêt est construit sur une butte de sable ayant plus de 6 mètres d'épaisseur ; il repose sur une couche de galets de quartz blanc, semblables à ceux qui accompagnent aussi le sable dans les environs de Maubeuge A Sévigny, le sable est fréquemment pénétré de limonite, qui l'a cimenté en un grès ferrugineux assez cohérent ; mais en outre, il y a un banc de grès blanc compacte, beaucoup plus dur et fort analogue au grès de Marlemont. Enfin, quelques affleurements et exploitations de sable existent à Bourg-Fidèle, entre Rocroi et le Tremblois. Je n'en connais pas plus loin à l'Est.

On le voit, le sable s'étend sous presque toutes les riézes de Rocroi, à l'altitude de 370 m ; mais il n'y est pas en couche continue, car, dans un grand nombre de puits, on ne l'a pas rencontré. Il y repose sur une couche d'argile bleue, remplie de débris de quarzites et de schistes. C'est une sorte de limon antérieur à l'âge tertiaire, et qui se laisse difficilement pénétrer par l'eau. Aussi cette argile forme-t-elle un niveau de sources d'où sortent une foule de ruisseaux qui se rendent les uns dans l'Oise, par le Gland, les autres dans

la Meuse, par la Sormonne et l'Eau-Noire. La ligne qui sépare le bassin hydrographique de la mer du Nord de celui de la Manche, passerait donc au milieu du plateau de Rocroi. Il est si peu indiqué que la carte d'état-major fait couler dans l'Oise des eaux qui vont à la Meuse.

Sur les hauteurs du territoire belge au nord de Regnowez et de la Grunerie, à Escourmont (propriété des Trappistes), à la Loge, on trouve aussi du sable qui repose sur le dévonien inférieur.

Ces sables étaient primitivement en relation de continuité d'une part avec ceux du plateau, d'autre part avec les sables de Seloignes, Bourlers, Momignies, Trélon, Fourmies, qui sont également tertiaires.

Sauvage et Buvignier ont évidemment connu les sables des environs de Rocroi, mais il les ont placés dans le terrain diluvien (1) sans en indiquer la raison.

Peut-être subirent-ils l'influence de d'Archiac, qui rangeait aussi dans ses alluvions anciennes les mêmes sables, situés dans le département de l'Aisne.

La situation des sables au même niveau, et sur les points les plus élevés du plateau, leur éloignement des cours d'eau, leurs relations avec les sables tertiaires des environs de Fourmies excluent cette hypothèse ; d'un autre côté, les sables du plateau de Rocroi ne sont pas antérieurs à l'époque tertiaire, puisqu'ils contiennent les silex pyromaques à Eteignières et à La Neuville-aux-Joutes.

La présence même de ces silex constitue un problème difficile à résoudre, car la craie à *Micraster breviporus*, dont ils proviennent, ne se voit que bien loin des rivages de l'Ardenne.

L'hypothèse qui se présente la première à l'esprit, c'est que la craie à silex a existé anciennement à Eteignières et à la

(1) Géologie des Ardennes, p. 415.

Neuville-aux-Joutes et qu'elle a été enlevée par dénudation ou ravinement.

Pour admettre que la craie à silex a existé sur l'Ardenne, une première difficulté se présente. Tous les étages crétacés dans l'est du bassin de Paris forment des ceintures concentriques, et les plus récents sont les plus intérieurs. Il faut donc, ou que la craie à *Micraster breviporus* ait dépassé beaucoup sur ce point les limites des autres assises, ou que le gault, le cénomanien et les dièves aient aussi existé sur le plateau des Ardennes, en même temps que la craie à *breviporus*. Plus on supposera que les dépôts crétacés ont été nombreux et épais sur le plateau de l'Ardenne, plus il sera difficile d'admettre qu'ils ont été complètement enlevés, sans qu'il en reste un lambeau en place.

Si le ravinement avait eu lieu à l'époque diluvienne, on retrouverait le terrain crétacé sous le sable, c'est ce qui n'a jamais lieu.

Donc la dénudation, si dénudation il y a, a dû se produire avant l'époque tertiaire. Encore peut-on s'étonner qu'elle ait été aussi complète, que les silex soient très localisés (Eteignères et La Neuville), et qu'on les trouve non pas à la base du sable, mais dans son intérieur, séparés du fond par plusieurs mètres de sable fin. On ne peut donc faire intervenir dans cette circonstance la théorie de dénudation aérienne, que j'invoquais pour expliquer l'argile à silex des environs de Vervins.

Les silex d'Éteignières ne sont pas remaniés sur place ; ils ont été apportés en même temps qu'il se faisait un dépôt de sable grossier succédant à une formation de sable fin. Cependant leur forme irrégulière, nullement arrondie, exclut l'idée qu'ils aient pu être roulés par les eaux sur une plage, en même temps que leur altération profonde et leur corrosion démontrent qu'ils sont restés longtemps exposés à l'air.

Ainsi, apport sans roulis, origine lointaine, exposition

préalable à l'air, telles sont les conditions auxquelles doit satisfaire l'hypothèse destinée à expliquer la présence des silex à Eteignières.

Voici celle qui me paraît la plus probable.

Le plateau ardennais constituait au commencement de l'époque éocène une plaine basse, voisine de la mer, où le vent amoncelait des dunes; au milieu de ces dunes, il y avait des marais, peut-être même des lacs, et les ruisseaux qui, descendant des parties les plus élevées du plateau, y amenaient le minerai de fer comme le font encore la fontaine de Laifour et bien d'autres ruisseaux de l'Ardenne. Telle serait l'origine des minerais de fer de Signy.

Plus tard, par suite peut-être d'un affaissement du sol, se produisit un formidable raz de marais venant du sud qui apporta à Eteignères des silex arrachés à l'argile à silex de Vervins, ou même enlevés à la surface du sol de certaines îles crayeuses qui pouvaient exister dans la mer tertiaire. Nous avons dans la nature actuelle de nombreux exemples de phénomènes analogues. Il est tout aussi facile à un flot envahissant une terre basse, peut-être déjà inférieure au niveau de la mer, d'y porter au loin quelques silex, que de transporter un vaisseau sur le flanc d'une montagne, comme cela s'est vu sur la côte du Chili.

J'ai dit que les sables de Riez de Rocroi atteignent une altitude 370m, et qu'ils ne dépassent pas à l'E. la latitude de Rocroi. Je ne crois pas que le terrain tertiaire ait couvert les hauts plateaux de l'Ardenne.

Sauvage et Buvignier qui plaçaient les sables des environs de Rocroi [1] dans le terrain diluvien, y rattachaient les poudingues qu'ils avaient trouvés sur le plateau ardoisier des bois de Revin et de Fumai.

J'ai vu ces poudingues en place dans le bois de Revin, près

(1) Statistique minéralogique et géologique, p. 415.

du moulin. Ils forment un banc horizontal à 80m environ au-dessus du niveau de la vallée ; je les considère comme un dépôt diluvien sans relation avec les sables tertiaires de Rocroi.

Si les sables éocènes ne se sont pas déposés sur les sommets de l'Ardenne, ils les ont contournés, car on les retrouve au nord, vers Givet.

Tout le plateau entre Foische, Doische et Vaucelles est couvert de petits galets blancs parfaitement arrondis. Au premier abord on pourrait se croire en présence d'un diluvium, et telle avait été ma première opinion. Je crus avoir affaire à un ancien lit de la Meuse. Mais lors du congrès préhistorique de Bruxelles, nous observâmes des galets semblables au Nord de Namur et Belgrand, à qui je les fis remarquer, me dit que jamais les fleuves ne roulaient de galets aussi sphériques, que c'étaient nécessairement une formation littorale, due, soit à un lac, soit à une mer.

La pensée me vint alors de rapporter les galets de quartz de Foische à un lambeau d'aachénien, d'autant mieux qu'en approchant de Givet, ils sont en relation avec les grès dont il va être question plus loin.

L'ouverture de carrières près de la cense de La Haye, à Hierges, a fourni des preuves en faveur de cette hypothèse.

Coupe de la Sablière de la Cense de La Haye.



1	Limon avec nombreux galets blanc . .	1 »
2	Argile réfractaire	1 »
3	Sable jaune.	1,50
4	Sable rouge panaché.	8 à 10 m.
4'	Sable blanc.	
4''	Sable bien stratifié, incl. 27° . . .	
5	Gros sable et galets, la plupart de quartz blancs, quelques uns de quartzite ardennais, traversés sur	8 »
6	Argile plastique jaune, traversée par un sondage sur une épaisseur de. . . .	3 »

Ces dépôts sont contenus dans une poche à la surface du calcaire dévonien.

A 500 mètres vers Foische, il y a eu anciennement une exploitation semblable ; entre les deux, on a tiré de la terre réfractaire n° 2.

Le plateau calcaire se prolonge jusqu'à Charlemont. Avant d'arriver à cette forteresse on voit à la surface du sol, près du signal d'Asfeld, de nombreux blocs siliceux parfois accompagnés de galets de quartz blancs. J'ai montré ces blocs à la Société géologique de France en 1863, sans oser me prononcer sur leur origine, le mode et l'époque de leur transport (1).

Depuis lors, en considérant l'abondance de ces blocs et leur localisation, j'ai abandonné l'idée de transport et trouvant des roches analogues associées aux sables aachéniens des environs de Matagne, je les ai aussi considérées comme un dépôt aachénien démantelé à l'époque diluvienne (2).

L'année suivante, M. Ch. Barrois rapporta ces dépôts au terrain éocène, en se basant sur l'analogie des grès d'Asfeld avec ceux de Marlemont (3). J'admets entièrement cette manière de voir.

(1) Bull. Soc. géol. de France, 2e Série, XX, p. 866, 1863.
(2) Ann. Soc. géol. du Nord, IV, p. 219, 222, 1877.
(3) Ann. Soc. géol. du Nord, V, p. 165, 1878. et T. VI, 1879.

Un autre gisement de sable se trouve à Fromelennes, à l'E. de Givet. Le sable est rouge ou jaune, sans stratification; il remplit une poche au milieu du calcaire, je crois qu'on doit aussi le rapporter au terrain tertiaire. Tout le long du bord nord de l'Ardenne, il existe des dépôts analogues. Le plus remarquable est celui qu'on trouve entre Forges, Bourlers et Bailieux, il se compose de poches irrégulières remplies de sable blanc, de galets de quarz, parfaitement arrondis, d'argile blanche et bigarrée et de minerai de fer. Il est tout-à-fait semblable à celui des environs de Givet et à ceux que j'ai signalés précédemment aux environs de Maubeuge.

A Fromelennes comme à Hierges, le sable est à l'altitude de 230^{m} au-dessus du niveau de la mer, 100^{m} environ plus bas qu'à Rocroi. Les mêmes sables sont à 230^{m} aux environs de Trélon. Comme il est probable qu'ils se sont déposés au même niveau tout autour de l'Ardenne, nous pouvons présumer qu'à l'époque tertiaire le bord méridional de l'Ardenne était plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, relativement au bord septentrional.

M. Ortlieb communique de la part de M. **Potier** les résultats de *deux sondages de* **Sandgatte**.

1er Sondage
à l'extrémité ouest du village de Sandgatte.

Profondeur.			Épaisseur.
1		Gazon	0,70
2	0,70	Sable terreux	0,20
3	0,90	» tourbeux gris-violacé	0,86
4	1,76	» blanc coulant	0,25
5	2,01	Tourbe (mal formée), poterie vernissée, coquilles d'eau douce	0,33
6	2,34	Sable gris-violacé avec quelques lits de glaises et coquilles marines (modioles)	0,74
7	3,08	Glaise sableuse.	0,87

Profondeur.			Épaisseur.
8	3,95	Petits galets roulés, mélangés de sable, argileux en haut, plus maigre en bas.	0,17
9	4,12	Glaise plastique, bleu-gris.	0,15
10	4,27	Tourbe compacte et cailloux roulés	0,47
11	4,74	Galets mélangés de sable gras vaseux.	1,25
12	5,99	Glaise verdâtre grasse	0,31
13	6,30	» sableuse avec silex et galets isolés, petits morceaux de craie	1,02
14	7,32	Glaise gris-clair, galets de silex, coquilles marines, sable gris, crayeux, morceaux de craie, quelques galets	0,88
15	8,20	Craie jaunâtre, remaniée avec sable blanc (calcaire). quelques silex roulés; reposant sur la craie en place	1,30
16	9,50	Craie turonienne	26,45
17	35,95	Craie de Rouen.	

2° *Sondage à la Ferme Mouron*, à 3 kilomètres de Sangatte vers Calais, fait par les ingénieurs anglais, non publié.

1		Limon, argile et tourbe noire.	0.90
2	0 90	Sable gris aquifère	14,60
3	15 50	Sable gris avec cailloux noirs roulés	1,50
4	17.00	Argile brune	0,60
5	17,60	Gravier	2,70
6	20,30	Sable (gris-clair)	0,30
7	20,60	Silex (l'indication du sondeur est simplement Flint.)	0.90
8	21.50	Craie en fragments	1,50
9	23,00	Craie dure à silex.	0,90
10	23,90	Craie blanche	57,60
11	81,50	Arrêt du sondage.	

M. **Ortlieb** ajoute que pour le premier de ces sondages, beaucoup mieux décrit que le second, on voit avec intérêt la succession des influences, tantôt terrestres, tantôt marines, qui ont présidé à la sédimentation et par conséquent les oscillations de notre plage depuis des temps presque récents, contemporains mêmes pour la partie supérieure.

Ainsi, les couches 1 à 5 sont alternativement lacustres et côtières : leur ensemble mesure 2^{m}34. Les numéros 6 à 9 sont marines : épaisseur 1^{m}93. La couche 10 est lacustre : 0^{m}47. — Les 3^{m}46 qui suivent comprennent les n°s 11 à 14 : origine marine. La craie remaniée mesure 1^{m}30. En résumé, la craie en place a été atteinte à la profondeur de 9^{m}50.

Dans le forage N° 2, au contraire, la craie en place s'est trouvée à la profondeur plus notable de 23^{m}, ce qui donne à l'ensemble des alluvions de la ferme Mouron 13^{m}50 en plus d'épaisseur qu'au sondage de Sangatte. Ils sont compris, presqu'en entier sous le N° 2 portant la désignation de sable gris aquifère.

En poursuivant la comparaison pour les dépôts inférieurs, on arrive facilement au tableau suivant qui résume les deux sondages que M. Potier a bien voulu présenter à notre Société.

Sondage de Sangatte.			*Sondage de la ferme Mouron.*	
1 Gazon. . . } 2 à 10 . . . . }	4,74	=	1 Limon. 1 pars. } argile, tourbe, 2 » } sable gris aquifère	15,50
11 Galets mélangés de sable gras vaseux	1,25	=	3 Cailloux noirs, roulés, avec sable gris . . .	1,50
12 Glaise verdâtre grasse .	0,31	=	4 Argile brune	0,60
13 Glaise verdâtre, sableuse, avec silex et galets isolés et petits morceaux de craie	1,02	=	5 Gravier	2,70
14 Glaise gris-clair, galets de silex, coquilles marines, sable gris, morceaux de craie, quelques galets	0,88	=	6 Sable gris-clair . .	0,30
			7 Silex.	0,90
15 Craie jaunâtre remaniée avec sable blanc, quelques silex roulés reposant sur la craie en place . .	1,30		8 Craie en fragments. .	1,50
	9,50			23,00

La Société nomme membre titulaire :

M. **Jannel**, Dessinateur principal au Chemin de fer de l'Est, à Charleville ;

Et membre correspondant :

M. **P. Cogels**, à Anvers.

Séance du 7 Janvier 1880.

Il est procédé au renouvellement du bureau pour 1880 ; sont élus :

Président	MM.	**P. Hallez.**
Vice-Président . . .		**Bertrand.**
Secrétaire		**A. Six.**
Trésorier		**Ladrière.**
Bibliothécaire . . .		**Debray.**

La Société nomme membres titulaires :

MM. **Colas**, Licencié ès-sciences naturelles ;
Billiet, Licencié ès-sciences naturelles.

M Ach. **Six** lit le résumé suivant :

Le genre **Oldhamia** *Forbes*
d'après **Ferd. Rœmer**.

La première livraison du texte de la Lethæa palœozoïca, du savant paléontologiste Ferdinand Rœmer, vient de paraitre [1]. Il est intéressant d'y voir les opinions que ce

(1) Ferd Rœmer, Lethæa palœozoïca, Stuttgart 1880.

savant maître en paléontologie exprime sur plusieurs fossiles importants, entre autres les Oldhamia, qui nous touchent de plus près à cause de leur présence dans les couches cambriennes de l'Ardenne. Après avoir passé en revue les opinions de Forbes, de Baily, qui considèrent tous deux l'oldhamia comme un animal, de Schimper qui la décrit comme une algue, Rœmer s'exprime ainsi :

« Pour moi, je ne considère pas du tout comme organique » le corps appelé Oldhamia, mais seulement comme un » ridement ou un plissement du schiste argileux, produit soit » par pression, soit par contraction. »

Les raisons qui l'ont engagé à penser ainsi sont les suivantes :

« 1° *Le désordre complet, sans aucune loi, des parties de ce* » *corps, malgré les apparences de régularité que l'on observe* » *parfois sur un type isolé.*

» On ne peut, en effet, ni reconnaître à ce corps un point » médian d'où partiraient les rayons, ni suivre tous les » rayons jusqu'à un point central, mais ils cessent tout à » coup, en majeure partie, avant d'avoir atteint le centre.

» 2° *L'absence d'une masse fossilifère d'origine organique,* » *différente du reste de la roche.*

» Ce fait se présente de la manière la plus évidente quand » on observe des plaques minces. Sur ces plaques, on » reconnait en effet que le soi-disant fossile est tout-à-fait » la même chose que la masse de roches enveloppantes, » composée de tous petits grains d'un minéral noir et d'un » minéral vert d'émeraude.

» 3° *Le manque d'autres organismes dans la roche en question.* »

Ces raisons, surtout la dernière, ne sont pas indiscutables ; aussi cette question va sans doute prendre sa place à côté de celle de l'Eozoon, d'autant mieux que M. Ferdinand

Rœmer ne s'attaque pas seulement aux Oldhamia, mais qu'il fait une véritable hécatombe dans les genres d'algues marines décrits par Hall, Lesquereux, etc. Pour lui, les Eophyton, les Bilobites, les Rhyssophycus, les Palaeophycus, les Asterophycus, les Conostichus, les Spirophyton plus connus sous le nom de Fucoides Cauda galli, qui servent de caractère à un étage dévonien en Amérique, les Physophycus, les Alectorurus, les Phycodes, les Harlania (Arthrophycus Harlani Hall des États-Unis), les Spongillopsis « sont les produits de certaines actions mécaniques (1). » Ils auraient été produits par contraction ou pression, ou par l'action des vagues sur les plages, qui, comme on l'observe pour les schistes rouges à Vireux, auraient formé des empreintes, analogues aux « riple-marks, » de nos plages actuelles.

M. **Ch. Barrois** présente un échantillon d'*Eopteris Criei* des ardoises d'Angers. A cette occasion il résume les études de M. de Saporta sur ce sujet.

M. **Debray** dit quelques mots au sujet des poteries du XIVe siècle trouvées dans la plaine maritime.

M. Ortlieb présente les remarques ci-jointes :

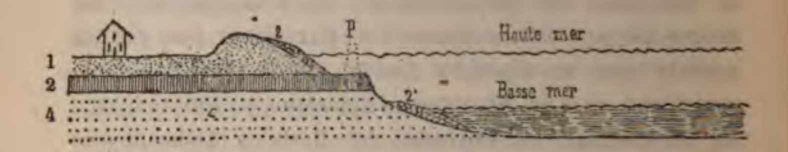
Note sur les **modifications récentes** *de la côte à* **Sangatte.**

Par **J. Ortlieb.**

Dans un séjour à Sangatte, que nous fîmes, M. E. Chellonneix et moi, au mois d'Août dernier, M. le Dr Robbe nous fit remarquer sur la plage quelques puits maçonnés, visibles à marée basse, dans un banc de tourbe.

(1) F. Rœmer, Loc. cit. p. 131.

La coupe suivante donne une idée de la position de ces puits par rapport à la mer.



1 Sable des dunes.
2 et 2¹ Bancs de galets.
3 Tourbe.
4 Sable marin à *Cardium*.
P Puits.

Les puits sont disposés sur une même ligne et distants l'un de l'autre de 5 à 6 mètres ; leur ouverture, d'environ 0,75 de diamètre, est sensiblement ronde ; leur profondeur actuelle ne dépasse pas deux mètres. Les moellons qui forment le cuvelage sont en craie du Blanc-Nez.

La tourbe a été reconnue comme s'étant formée à l'époque romaine : les puits sont, par conséquent plus récents. Les recherches que M. Robbe fit au fond de ces puits amenèrent la découverte de différents objets, de poteries notamment.

Je laisse tout-à-fait de côté le point de vue archéologique que M. Robbe voudra sans doute bien publier dans nos Annales, pour ne m'attacher qu'à l'intérêt géologique de cette découverte. Elle nous démontre, en effet, l'importance de quelques-uns des changements éprouvés par la côte de Sangatte et, par conséquent, par la plaine maritime tout entière, depuis les temps historiques. Elle nous fait toucher du doigt les preuves d'un affaissement du sol, et l'envahissement par les eaux de la mer, d'une localité régulièrement bâtie. Nous voyons là les ruines d'un village aisé, où chaque

maison possédait son puits, enlevé par les flots ou noyé sous le sable et les galets.

Ce mouvement d'enfoncement du sol, ou, en d'autres termes, l'envahissement de la côte par la mer, continue encore de nos jours. Comme preuve à l'appui de la continuation de ce phénomène, M. le Dr Robbe nous a appris que, lors de son arrivée à Sangatte, la route figurée sur la coupe passait entre deux rangées de maisons dont l'une se trouvait sur l'emplacement même de la dune actuelle : derrière ces maisons s'étendaient encore des jardinets et du terrain vague. Voilà donc un second exemple tout-à-fait actuel d'une modification rapide et de nature à intéresser la Société géologique dont l'attention est depuis longtemps attirée sur notre plaine maritime par les intéressantes communications de MM. Debray, Gosselet et Rigaux.

Comme exemple de modification plus ancienne de cette même contrée, je rappellerai que la tourbe de l'époque romaine a pour *substratum* une formation marine de sable gris, légèrement argileux, dans lequel abondent des coquilles bivalves, parfaitement en place, telles que *Cardium edule*, *Scrobicularia compressa*.... dont les descendants vivent encore de nos jours dans les mêmes parages.

La série des modifications de la côte de Sangatte peut donc se résumer par le tableau suivant :

Époques ? ? ?	La mer ocupe une grande partie de la plaine maritime. Dépôt du sable à *Cardium edule*, *Scrobicularia compressa*.
? ? ?	Retrait de la mer.
Époque romaine.	Le pays est marécageux : formation de la tourbe de Sangatte et autres localités.
Moyen-âge.	Nouvel envahissement de la mer ; Destruction d'une partie du village de Sangatte.
Époque actuelle.	Continuation de l'envahissement et nouveaux changements dans la disposition du village.

Enfin, il existe derrière le village de Sangatte, une mince couche de limon avec quelques silex roulés. Elle constitue la terre végétale de la localité et semble être descendue des hauteurs voisines par voie de lavages par les eaux atmosphériques.

Doit-on l'intercaler dans le tableau ci-dessus entre l'époque romaine et le moyen-âge? ou bien est-elle encore plus récente? Cette dernière hypothèse parait plus probable. Ce serait donc un dépôt fort récent et intéressant pour la géologie. Il mérite d'être signalé aux archéologues de notre compagnie qui pourraient posséder des matériaux pour résoudre cette question.

M. **Henri Rigaux** demande à présenter une observation qui n'enlève rien de l'intérêt géologique des constatations faites par MM Ortlieb et Chellonneix.

En 1873, il a eu occasion de visiter la collection d'objets recueillis par M. le Dr Robbe sur la plage de Sangatte

Parmi ces objets, plusieurs, datant de l'époque romaine ou d'époques antérieures, avaient été ramassés sur la couche de tourbe ou dans le sable qui la recouvre : les autres, qui étaient tous des objets céramiques, avaient été tirés des puits des habitations reconnues sur la plage. Ces habitations, MM. Robbe et Cousin ont cru pouvoir les attribuer à l'époque romaine ; or, il résulte de l'examen des poteries trouvées dans les puits que toutes appartiennent au moyen-âge. Il s'en suit donc que les habitations auxquelles ces puits servaient sont de beaucoup postérieures à la domination romaine dans notre pays, l'âge des poteries trouvées ne pouvant être reculé au delà du XIIIe siècle.

A ce propos, M. Rigaux fait remarquer que les archéologues se sont souvent trompés sur la date de poteries semblables à celles recueillies dans les puits de Sangatte. Leur facture grossière les a fait attribuer par les uns à l'époque

gauloise, par les autres à l'époque romaine ; c'est ainsi qu'un vase à anse de la collection Herrewyn, trouvé à Hoymille, près Bergues, sous une couche de tourbe et attribué aux Gaulois, est bien évidemment un vase de la même époque que ceux de Sangatte. On comprend quelles graves erreurs ces attributions fautives peuvent faire commettre, et combien il est important que toute description soit accompagnée d'un dessin ou d'un croquis.

M. **Gosselet** demande à M. Rigaux de vouloir bien indiquer les caractères qui distinguent les poteries des deux époques.

M. **Rigaux** répond que plusieurs de ces poteries ne peuvent être classées que très difficilement ; c'est par la grande habitude et surtout par les monnaies avec lesquelles on les trouve qu'il est possible de leur donner une date indubitable. Toutefois cette incertitude cesse à peu près complètement lorsqu'il s'agit de vases à anse ; à l'époque romaine le goulot est toujours très étroit, au moyen-âge le goulot est largement ouvert. Un autre signe distinctif c'est le plissé qu'on remarque presque toujours à la base des vases du moyen-âge (voir planche III).

Pour en revenir à Sangatte, M. Rigaux insiste sur ce que ses conclusions ne s'appliquent qu'aux découvertes faites par M. Robbe jusqu'en 1873 ; si de nouveaux puits et de nouveaux objets ont été trouvés depuis cette époque, il y aurait lieu d'examiner ces objets et de déterminer leur date.

En tout cas un point reste acquis, c'est qu'au moyen-âge la partie de Sangatte située maintenant au-delà des dunes était encore habitée. Elle dut même l'être à une époque assez rapprochée de nous, puisqu'on voyait encore en mer au XVIe

et même au XVII[e] siècle, des vestiges du vieux chemin de Térouanne [1].

Cette conclusion peut d'ailleurs s'appliquer à beaucoup d'autres points du littoral. Pendant tout le moyen-âge et depuis, de nombreuses et terribles inondations ont non-seulement forcé les populations du littoral à émigrer en Angleterre ou en Allemagne, mais encore ont modifié complètement la configuration des côtes.

Il serait on ne peut plus intéressant de faire l'historique de ces inondations ; cet important résultat pourra être atteint moyennant le concours de la géologie et de l'archéologie.

Séance du 22 Janvier 1880.

M. **R. Lepan** est élu membre titulaire.

M. Gosselet lit la note suivante :

De l'usage du **droit de priorité** *et de son application aux noms de quelques* **Spirifères**,

Par M. **Gosselet.**

Lors de la réunion du Congrès international à Paris, en 1878, j'émis le vœu de voir nommer un jury international chargé d'apporter quelque réglementation à la nomenclature spécifique des fossiles.

Tous ceux qui se sont occupés de détermination ont déploré la difficulté de la synonymie et la multiplicité des noms donnés à la même espèce.

C'est un inconvénient qui résulte de la marche même de

(1) Consulter à ce sujet Paul Mérula, Sanson, Malbrancq.

la science, qu'on ne peut détruire complètement, mais auquel on pourrait, je crois, apporter quelque atténuation.

Il y a plusieurs causes qui contribuent à compliquer la synonymie.

1° Nous ne sommes pas tous d'accord sur l'identification des formes spécifiques. Tel paléontologiste réunit sous le même nom les formes qui ne présentent entr'elles que de très légères différences ; tel autre, au contraire, en fait autant d'espèces et leur donne autant de noms. Ce sont des appréciations qui touchent aux points vitaux de la science et pour lesquelles chacun doit conserver son libre arbitre.

2° D'autres fois une même espèce dont l'autonomie est admise par tous, porte plusieurs noms, soit qu'elle ait été décrite en même temps par plusieurs paléontologistes, soit que, décrite une première fois d'une manière incomplète, elle n'ait pas été reconnue par les savants qui s'en sont occupés.

Obligé de faire un choix entre ces noms multiples et complètement synonymes, on a jugé qu'il était juste de donner à l'espèce fossile le nom qui lui a été imposée par le premier descripteur, c'est ce qu'on a appelé le droit de priorité.

Mais ce droit lui-même a donné lieu à des abus.

Quelques auteurs pour s'assurer la priorité d'un nom se sont bornés à une description très courte, de quelques lignes à peine, tout à fait insuffisante, pour permettre aux autres savants de reconnaître le fossile dont ils ont voulu parler. Quelques-uns même, se sont contentés de publier des listes avec des noms nouveaux et sans y joindre aucune caractéristique, procédé non seulement ridicule, mais indélicat, car l'auteur qui consulte ces listes passe beaucoup de temps à chercher en vain les figures ou les caractéristiques de fossiles, dont l'étude se borne souvent à un nom mis au bas d'un carton.

Ainsi le premier abus du droit de priorité est de faire naître des descriptions insuffisantes.

De l'avis de tous les hommes sérieux ces descriptions insuffisantes doivent être considérées comme non avenues et ne donnant aucun droit à la priorité. Mais la difficulté est de juger quand une description est insuffisante.

Pourquoi n'établirait-on pas une sorte de tribunal international chargé non pas de juger de la valeur de l'espèce, mais d'enregistrer et de faire connaitre son *nom* et l'époque *exacte* de sa publication, si la description est jugée suffisante. Ce serait en quelque sorte l'état-civil des fossiles. Les frais de publication du journal seraient facilement couverts par les abonnements des savants.

Quant au travail demandé aux commissaires, il se réduirait à peu de choses; car ils n'auraient besoin d'être consultés que dans les cas douteux. Un secrétaire pourrait faire le travail ordinaire.

Le droit de priorité a encore un autre inconvénient, et c'est peut-être le plus grand. Quelques paléontologistes poussant à l'extrême les conséquences de la priorité, ont été amenés à changer les noms les mieux établis et admis d'un consentement unanime, par suite de recherches archaïques et de jugements qui ne reposent souvent que sur des présomptions.

Le droit de priorité a été établi dans un but de justice envers les auteurs, mais aussi, et surtout, d'utilité pour la masse des savants. C'est la règle qui doit leur servir pour se reconnaître dans la synonymie. Mais si cette règle vient à chaque instant changer leurs habitudes, si au lieu de simplifier la synonymie, elle la complique, on peut sinon blâmer la règle, trouver au moins qu'on en fait un usage abusif.

La Commission dont je parlais tout à l'heure pourrait prononcer dans ce cas, et tout en rendant hommage aux

études des anciens, aux recherches archéologiques des modernes, déclarer : soit, que, dans l'intérêt de la science, il y a plus d'inconvénients que d'avantages à modifier un nom universellement établi ; soit, que les descriptions anciennes sont trop imparfaites pour établir une certitude ; soit, que tel nom a été employé dans tant de circonstances différentes, qu'il y a lieu de l'abandonner.

Ces jugements rendus par des hommes impartiaux, ne pourraient blesser l'amour-propre d'aucun auteur et seraient acceptés par tous les hommes sérieux.

Quelques jours avant que je fisse cette proposition au congrès, et sans que j'en eusse eu connaissance, M. Flower faisait une proposition semblable au congrès de l'association britannique, à Dublin.

Les exemples suivants feront connaître plus facilement que de longues explications les cas où le jury aurait, selon moi, à donner une décision.

Spirifer Verneuili.

Ce Spirifer est très fréquemment désigné sous les noms de *disjunctus* et de *calcaratus*. D'après beaucoup de paléontologistes, on doit aussi y rapporter les *Sp. Archiaci*, *Lonsdali*, etc.

Les noms de *Spirifer disjunctus* ont été donnés en 1840 par James Sowerby à des *Spirifer* du terrain dévonien du Devonshire. (Trans. Soc. géol. de Londres, 2e série, t. V, pl. 53 et 54).

Lorsque M. Lonsdale communiqua, le 25 Mars 1840, à la société géologique de Londres, ses notes sur l'âge des calcaires du sud du Devonshire, il donna la liste des fossiles qu'il y avait recueillis. Il ne cite pas les noms de M. James Sowerby, bien qu'il eût consulté les travaux de ce savant.

Néanmoins il connaissait fort bien le Spirifer du dévonien

supérieur du Boulonnais que lui avait montré M. Murchison. Il avait même eu entre les mains les types du Musée de Boulogne.

Il compare ce *Spirifer* au *S. attenuata* du terrain carbonifère de Belgique, signale exactement leurs différences, mais ne lui donne pas de nom spécial.

Murchison, parti de Londres immédiatement après la séance du 25 Mars, lut sa note sur le terrain dévonien du Boulonnais, à la société géologique de France, le 6 Avril, et rédigea la partie paléontologique de son mémoire en commun avec MM. de Verneuil et d'Archiac (1), pendant son séjour en France.

En même temps, Sowerby décrivait les fossiles dévoniens d'Angleterre. Les planches où sont figurés les *Spirifer disjunctus* et *calcaratus* sont signées comme gravées et décrites en Mai 1840.

La description d'un fossile, pas plus que la gravure d'une planche ne sont suffisants pour établir une priorité, la priorité ne date que du jour où le travail est livré au public.

Or quel a été le premier publié de la livraison de la Société Géologique de France ou du volume de la Société Géologique de Londres. Rien ne l'établit.

En l'absence de preuves authentiques sur l'ordre d'apparition des deux publications, il faut s'en tenir aux dates portées par les mémoires Le nom de *Verneuili* est du 6 Avril, celui de *disjunctus* du mois de Mai.

Dans le fait, on peut dire que la première notion de l'espèce est due à Lonsdale qui ne lui a pas attribué de nom, que Murchison et les paléontologistes français ont parfaitement caractérisé l'espèce et l'ont appelée *Verneuili*, que C. Sowerby n'a pas reconnu l'identité du *Spirifer* d'Angleterre avec celui du Boulonnais, et lui a donné le nom de *disjunctus*.

---

(1) Bull. soc. géol. de France, 1re série, t. XI, p. 251.

La distinction des deux formes a longtemps prévalu.

En 1841, Phillips (*Paleozoic fossils of Cornwall, Devon and West-Sommerset*, p. 74 et 75), cite l'analogie de forme entre le *calcaratus*, le *disjunctus* et le *Verneuili*; mais il maintient la distinction des espèces.

En 1845, De Verneuil (*Russia and Ural.*) conserve la même distinction, il énonce formellement que le mémoire sur les fossiles du Devonshire est postérieur à celui sur les fossiles du Boulonnais.

Maintenant tous les paléontologistes sont d'accord pour réunir les deux types, les uns se servent du nom de *Verneuili*, les autres du nom de *disjunctus*, d'autres enfin l'appellent *calcaratus*. Ils se basent sur ce que le *Sp. calcaratus* porte le signe de fig. 7, tandis que le *Sp. disjunctus*, placé à côté, ne porte que le signe de fig. 8.

Si un tribunal composé de paléontologistes choisis par leurs collègues, exprimait publiquement son jugement, tout savant, fût-il même d'une opinion contraire, ferait volontiers le sacrifice de sa manière de voir, dans l'intérêt de la science.

Spirifer apertaratus.

Schlotheim créa ce nom en 1822, (*Nachtrag*, pl. 17, fig. 1) pour un fossile de Paffrath, près Cologne. Il le décrivit et le figura.

En 1850, M. Davidson (1) prétendit que ce nom devait être changé et que l'espèce en question était celle que Valenciennes avait appelée en 1819 le *Terebratula (Spirifer) canalifera*. (*in Lamarck, Animaux sans vertèbres*).

Valenciennes, après une très courte description, renvoie à l'Encyclopédie méthodique, pl. 244, fig. 5 et 4. La figure 5 est celle de l'espèce type et la figure 4 celle d'une variété plus petite.

---

(1) Ann. of Nat. history, 2e série, V, p. 850 p. 442.

Cette petite variété est le *Spirifer Verneuili*, d'après M. Davidson, et je suis complètement de son avis Dans la forme type, l'illustre paléontologiste croit reconnaître le *Spirifer aperturatus* de Schlotheim et il propose de substituer le nom de Valenciennes à celui de Schlotheim.

Je pense qu'il a tort, la fig. 5 de l'Encyclopédie se rapporte comme la fig. 4 au *Spirifer Verneuili*.

Elle ne présente nullement le caractère du *Spirifer aperturatus* dont les intervalles des plis sont plus larges que les plis eux-mêmes.

Ainsi les figures désignées par Valenciennes s'appliquent au *Spirifer Verneuili* et la description lui convient aussi bien qu'à tous les autres *Spirifer* analogues.

Donc si l'on voulait suivre les règles absolues de la priorité telles qu'on les entend, les noms de *calcaratus*, *disjunctus*, *Verneuili* disparaîtraient devant celui de *canaliferus*. Ce serait un des plus facheux abus du droit de priorité contre lequel je réclame maintenant.

Il ne faut pas songer à recourir aux collections que Valenciennes a eues entre les mains pour connaître le fossile qu'il a voulu désigner, elles ne peuvent guère nous être utiles, car on y trouve, M. Davidson lui-même nous l'apprend, réunis sous le même nom, *Sp. aperturatus*, *Sp. Verneuili*, *Sp. Bouchardi* et même *Sp. rostratus* du Lias.

Spirifer ostiolatus.

En 1822, Schlotheim donnait ce nom à un fossile de l'Eifel (*Nachtragen*, pl. 17, fig. 3), qu'il décrivait et figurait assez exactement.

Ce nom fut adopté par tous les paléontologistes jusqu'en 1850.

Cependant dans la 1re édition de Lamarck : Animaux sans vertèbres, 1819, dans laquelle Valenciennes s'était chargé des Mollusques, on trouve le nom de *Terebratula lævicosta*

pour un fossile que Valenciennes dit avoir rapporté de Bemberg, près de Cologne.

Il n'en donne et n'en indique aucune figure ; la description est très courte et peut s'appliquer à plusieurs espèces de *Spirifer*.

En 1850, M. Davidson, ayant demandé à Valenciennes communication de son type, y reconnut le *Spirifer ostiolatus*, de Schlotheim, et proposa (1) de substituer au nom de Schlotheim, celui de Valenciennes. Il me semble qu'il faisait abus de la priorité. La description de Valenciennes était tellement vague qu'on avait été pendant 30 ans sans reconnaître de quel fossile il avait voulu parler. Il l'indiquait de Bemberg, et le fossile en question ne s'y trouve pas.

Est-il étonnant que dans ces conditions, Schlotheim et bien d'autres n'aient pu assimiler le fossile de l'Eifel avec celui qu'on disait avoir trouvé à Bemberg ?

Spirifer hystericus.

Le nom d'*Hysterolites hystericus* a été donné en 1820 par Schlotheim (*Petrefactenkunde*, p. 429, pl. 29, fig. 1) à un fossile de l'Eifel dont il ne connaissait que le moule.

M Kayser a reconnu dans la collection de Schlotheim conservée au Musée de Berlin qu'il y a plusieurs espèces portant l'étiquette de *Spirifer hystericus*.

1° Des moules internes du dévonien inférieur qui pour Quenstedt, Ferd. Rœmer et Kayser sont identiques au *Spirifer lævicosta*.

2° Des moules appartenant au *Sp. subcuspidatus*.

3° Des moules appartenant au *Sp. elegans*.

Je ne partage pas l'opinion de mes collègues allemands sur l'identification du *Spirifer ostiolatus* ou *lævicosta* de Paffrath avec l'espèce de la grauwacke de l'Eifel désignée sous ce nom.

---

(1) Ann. of natural history, 2ᵉ série, vol. V, p. 443.

Quoiqu'il en soit, d'après M. Kayser, c'est cette forme qui a été figurée par Schlotheim sous le nom d'*hystericus* et il l'appelle *lævicosta*.

En 1843, M. de Koninck rapporta un fossile carbonifère au *Sp. hystericus* de Schlotheim. En 1851, le savant paléontologiste belge reconnut son erreur et inscrivit sous le nom de *tricornis* le fossile carbonifère, mais celui-ci avait déjà reçu en 1844, de M. Coy, le nom de *laminosus* sous lequel il doit être connu.

En 1876, M. de Koninck reprit le nom d'*hystericus* de Schlotheim et l'appliqua au *Sp. micropterus* de Goldfuss. Déjà en 1864, M. Davidson avait émis l'avis que le *Sp. hystericus* de Schlotheim est identique au *Sp. micropterus* de Goldfuss qui date de 1839. Mais M. Kayser considère comme très vraisemblable que le *Sp. micropterus* de Goldfuss est synonyme de *Sp. elegans* de Steininger.

Dans ces conditions, le nom de *Spirifer hystericus* ne doit-il pas être abandonné en raison de l'incertitude où on est pour l'appliquer à une espèce plutôt qu'à une autre.

Ainsi, dans le cas du *Spirifer Verneuili* ou *disjunctus*, la Commission aurait à prononcer un jugement sur la priorité des deux noms.

Dans le cas du *Spirifer ostiolatus* ou *lævicosta*, elle pourrait décider ce qui est le plus avantageux pour la science, de revenir à l'ancien nom de Schlotheim ou de conserver celui de Valenciennes.

Dans le cas du *Spirifer aperturatus* ou *canaliferus*, je crois qu'il ne peut pas y avoir doute, la forme de Paffrath doit reprendre le nom d'*aperturatus*; quant à celui de *canaliferus* à la Commission à juger s'il ne vaut pas mieux le laisser tomber dans l'oubli.

Enfin, pour le *Spirifer hystericus*, la Commission déciderait d'abandonner définitivement le nom, ou, si on le conserve, elle désignerait l'espèce moderne qui doit le porter.

J'aurais pu multiplier ces remarques, mais celles que j'ai faites me paraissent suffisantes pour montrer l'utilité de ma proposition et la nécessité d'une entente, au point de vue du droit, au sujet de la nomenclature.

On aura pu constater la difficulté de s'assurer de l'identité des fossiles qu'ont voulu désigner les auteurs anciens; on aura, par conséquent, pu juger combien il est important d'établir un point de départ qui dispense chaque paléontologiste de faire lui-même ces recherches archéologiques ou de devoir s'en rapporter à l'opinion d'un de ses confrères; celui-ci, si compétent qu'il soit, n'a pas l'autorité morale d'arbitres nommés par les savants et jugeant en leurs noms.

On pourra penser que ces arbitres se trompent; mais les sages s'inclineront devant leur jugement en réfléchissant qu'il importe peu à la science qu'un *Spirifer* s'appelle *hystericus* ou *micropterus*, une fois que l'on est fixé sur la valeur du nom. La gloire d'un Goldfuss ou d'un Schlotheim en sera-t-elle diminuée parce que le nom qu'il a donné à un fossile ne lui aura pas été conservé?

Il est bien entendu que la Commission dont je propose l'institution ne peut avoir la prétention de décider les questions scientifiques; celles-ci doivent rester toutes entières.

J'explique cette réserve par un exemple. On trouve dans les terrains silurien, dévonien et carbonifère, des formes très voisines, sinon identiques, de Strophomènes, que l'on désigne sous les noms de *Strophomena depressa*, *Strophomena analoga*, *Strophomena rhomboidalis*.

Beaucoup de paléontologistes admettent que toutes ces formes ne constituent qu'une seule espèce. Quel nom doit-elle porter? à la Commission à décider. Mais son jugement ne sera obligatoire que pour ceux qui réunissent toutes ces variétés. Les paléontologistes qui admettent plusieurs espèces pourront naturellement conserver les différents noms.

En se renfermant dans le rôle arbitral que je propose, la Commission rendrait de grands services et verrait son autorité d'autant mieux respectée qu'elle même respecterait la liberté de la science.

M. **Ch. Barrois** présente à la Société divers fossiles qui lui ont été communiqués par M. de Lapparent, et qui ont été trouvés par M. Maurice Gourdon à Cathervieille, dans la vallée de l'Arboust. Ces fossiles sont à l'état d'empreintes dans des schistes grossiers gris-noirâtre, et paraissent se rapporter comme l'a indiqué M. de Lapparent à la partie tout-à-fait supérieure du terrain silurien. L'espèce la plus commune se rapporte au *Phacops fecundus* de Bohême, une autre forme tribobitique paraît très voisine du *Dalmanites Hausmanni*, les orthocères ne sont pas déterminables.

M. **Ch. Barrois** parle à la Société des intéressantes recherches encore inédites, faites par M. Ernest Westlake, dans le Terrain crétacé du sud de l'Angleterre. M. Westlake vient de reconnaître la zône à *Belemnites plenus*, dans le pli anticlinal de Winchester, à Chilcombe. Il a également découvert de nombreux gisements nouveaux de la zône à *Belemnitella mucronata*; tous ces gisements sont confinés au bassin crétacé du Hampshire. Ils se trouvent entre Salisbury (Wiltshire) et Fordingbridge (Hampshire), près du contact des terrains crétacés et tertiaires.

Séance du 18 Février 1880.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Roches cristallines des Ardennes

Par M. **Gosselet.**

Lorsqu'on suit les bords de la Meuse entre Deville et Revin, on rencontre au milieu des schistes et des quarzites

siluriens un certain nombre de roches cristallines qui ont depuis longtemps appelé l'attention des géologues.

Le premier écrivain qui en ait parlé, Coquebert de Monbret (1804), les prit pour du Granite (1)

D'Omalius d'Halloy fit de la roche cristalline de Mairus l'objet d'un mémoire spécial (1810) : *Sur l'existence dans le département des Ardennes d'une roche particulière renfermant du feldspath* (2) Il la désigna sous le nom d'*ardoise porphyroïde*, il observa qu'elle passe à l'ardoise véritable et il en conclut qu'elle est contemporaine des roches environnantes.

M. Von Dechen visita plusieurs gites (1823) ; il reconnut la structure gneissique de ces roches ; il vit également qu'elles sont régulièrement intercalées dans les schistes et il admit qu'elles leur sont subordonnées.

En 1835, la Société Géologique de France visita le gîte du Moulin de Mairus.

En face de ces rochers sauvages, il y eut une longue discussion à laquelle prirent part les premiers géologues de France, de Belgique et d'Angleterre.

Dumont et D'Omalius jugeaient que le porphyre était éruptif, Constant Prévost, Buckland et Greenough, qu'il était clastique.

Ceux-ci, invoquant la forme arrondie des gros cristaux de feldspath et la structure schistoide de certains bancs, soutenaient que la roche de Mairus est un conglomérat contemporain des schistes et formé aux dépens d'un porphyre antérieur.

D'Omalius et Dumont demandaient qu'on leur fit voir ce porphyre ; ils ajoutaient que si certains cristaux sont arrondis, d'autres ont leurs arêtes très vives ; enfin ils voyaient dans un conglomérat ferrugineux situé entre les

(1) Journal des Mines, T XVI, p. 203

(2) Journal des Mines, T. XXIX, p. 55.

porphyroides et les ardoises, la preuve d'un frottement exercé par une masse éruptive violemment injectée.

Mais les uns et les autres reconnaissaient que la roche porphyrique est en stratification concordante avec les schistes ardoisiers.

Élie de Beaumont dans l'explication de la carte géologique de France émit l'idée que les roches de Mairus pourraient bien être métamorphiques.

Sauvage et Buvignier (1842) décrivirent les principales roches cristallines sous les noms de porphyroïde et de diorite ; ils en firent tantôt des roches éruptives, tantôt des roches métamorphiques.

Dans son *Mémoire sur le terrain Ardennais* (1847), Dumont désigna les roches cristallines des bords de la Meuse sous le nom d'eurite, d'hyalophyre, de diorite chloritifère, d'albite chloritifère et d'albite phylladifère. Il admit comme en 1834 que ce sont des filons couches.

Dans mes publications précédentes, j'adoptais les idées régnantes sans rien y ajouter qu'une remarque sur l'analogie des roches cristallines de l'Ardenne avec celles du Brabant : je désignais les amphibolites comme des porphyres à base d'oligoclase, d'épidote et d'hypersthène.

M. Dewalque, en 1874, considéra encore la roche de Mairus comme éruptive, et admit, avec une certaine restriction toutefois, qu'elle a coulé à la manière des laves (1).

M. Daubrée (1876) fit remarquer que la structure schisteuse de ces roches n'est pas une preuve de leur origine sédimentaire ; car si ces masses, supposées éruptives, n'étaient pas encore solidifiées lorsqu'un mouvement général a produit le feuilleté des schistes, elles ont pu participer à ce mouvement et acquérir la structure feuilletée (2).

(1) Ann. Soc. Géol. Belg. I, p. 69.

(2) Bull. Soc. géol. de France, V, p. 106.

En 1876, MM. de La Vallée-Poussin et Renard publièrent un travail magistral sur les roches cristallines des Ardennes ([1]), j'y ai emprunté les considérations générales et la plupart des faits particuliers qui suivent ([2]).

MM. de La Vallée et Renard rapportent les roches cristallines des Ardennes aux porphyroïdes et aux amphibolites.

Les porphyroïdes ont été définies par M. Lossen, des roches sédimentaires qui présentent des cristaux de quarz et de feldspath dans une pâte euritique ou gneissique, rendue plus ou moins schisteuse par l'intercalation de minéraux du groupe des phyllites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard distinguent trois variétés de porphyroïdes.

1° — La porphyroïde compacte, dont le type est à l'usine de Mairus, présente les caractères suivants :

Le quartz est en cristaux bipyramidés, atteignant parfois 1 centimètre de longueur ; leur cassure donne une surface hexagonale plus ou moins curviligne ; ils sont d'une transparence laiteuse et de couleur bleuâtre.

Les cristaux de feldspath appartiennent les uns à l'orthose, d'autres à l'oligoclase.

Les premiers, d'un beau rose, sont les plus gros : ils arrivent parfois à une longueur de 10 centimètres ; leurs arêtes sont toujours émoussées comme s'ils avaient été roulés et ils se détachent de la masse comme des galets d'un poudingue. Mais leur structure ne permet pas d'admettre que leur forme arrondie soit due à un transport.

---

(1) Ce travail a été présenté au concours de l'Académie des Sciences pour 1874. Il a été complété en 1876, et ce complément se rapporte surtout aux roches cristallines de l'Ardenne française.

(2) J'ai pensé que les Membres de la Société géologique me sauraient gré de leur donner une analyse de cet important mémoire, que beaucoup d'entr'eux ne peuvent se procurer.

Ils sont entourés d'une zône plus ou moins mince d'oligoclase en très petits cristaux, tous orientés de la même manière que le noyau d'orthose.

Cette croûte cristalline d'oligoclase, en se développant autour des cristaux d'orthose, a pu contribuer à leur donner leurs formes arrondies; mais d'autres cristaux d'orthose portent la marque évidente d'une courbure primitive des faces, comme s'ils s'étaient développés dans une masse plastique où la cristallisation était gênée. Les cristaux d'orthose sont généralement fissurés dans la direction des clivages, et ces fissures sont remplies de quarz; on remarque qu'elles s'étendent dans la zone périphérique d'oligoclase, mais qu'elles ne la dépassent pas. Elles sont donc antérieures à la formation de la pâte. Il arrive souvent que les diverses parties fragmentaires ont joué l'une sur l'autre avant d'être resoudées par le quarz. Or, on remarque que ces fissures sont toutes parallèles entr'elles dans les cristaux d'un même bloc de roche, et qu'elles sont à peu près perpendiculaires aux feuillets de la pâte, elles seraient donc aussi le résultat des actions mécaniques qui ont déterminé la schistosité de la roche.

Ainsi les gros cristaux arrondis ne sont pas roulés, ils se sont formés en place; on peut le déduire :

1° De la régularité de la zône d'oligoclase qui les entoure et du parallélisme des petits cristaux qui la constitue.

2° De ce que ces petits cristaux présentent parfois des groupements délicats que le roulis eût détruit.

3° De l'existence de faces courbes sur des cristaux à arêtes vives.

4° De ce qu'on ne trouve aucun fragment irrégulier de feldspath comme cela aurait lieu s'il y avait eu roulis.

L'oligoclase se présente tantôt en petits cristaux à arêtes vives, peu translucides, d'une couleur verdâtre, d'un éclat

gras (1), tantôt en aggrégats sphéroïdaux formés d'un très grand nombre de petits cristaux d'oligoclase mêlés à des cristaux de quarz.

Ces nodules d'oligoclase ne peuvent donc pas être confondus non plus avec des cailloux roulés, puisque si leur surface est courbe, on constate qu'elle est formée par la juxtaposition d'une série de petites protubérances arrondies.

La pâte de la porphyroïde est un aggrégat granulo-cristallin de quarz, de cristaux microscopiques d'oligoclase, de microlites analogues à ceux des schistes voisins et d'une infinité de paillettes de phyllite.

La phyllite est très variable. C'est la biotite au gîte n° 2, la séricite et la chlorite au gîte n° 3.

Elle est sous forme de paillettes fibreuses alignées dans le sens des couches, ce qui donne à la roche une apparence gneissique. Elle enveloppe les cristaux en décrivant autour d'eux des lignes ellipsoïdales.

Les gros cristaux eux-mêmes sont orientés de manière à ce que leur grand axe soit parallèle à la stratification.

Les phyllites se sont parfois amassées sur une surface restreinte de manière à former des nids que l'on a souvent pris pour des fragments de roches plus anciennes, empâtés dans la porphyroïde.

2° — La deuxième variété est la porphyroïde schistoïde, elle diffère de la précédente par l'abondance des phyllites et en particulier de la séricite, ce qui lui donne un éclat soyeux et argentin.

Les cristaux de feldspath y sont plus petits, plus fendillés que dans la porphyroïde compacte ; l'orthose y est plus rare, et y manque même souvent.

Le quartz y est tantôt en cristaux, tantôt en globules

(1) Il arrive parfois (gîte n° 3) que les cristaux d'oligoclase sont fortement altérés et transformés en une substance pinitoïde verdâtre.

lenticulaires dont le grand axe est parallèle à la schistosité; il domine dans la pâte : celle-ci renferme souvent de la calcite qui paraît être le résultat de l'altération du feldspath.

La séricite est souvent accompagnée de biotite et de chlorite ; lorsque ces phyllites dominent, elles communiquent à la roche une couleur brune ou verte.

3° — La troisième variété dont le type est à Revin, peut être désignée sous le nom de porphyroïde euritique ou même d'eurite. Dumont l'appelait albite phylladifère.

C'est une roche schistoïde, compacte, composée de cristaux très petits de quarz et de feldspath plagioclase, entrelacés par des filaments tous parallèles d'une phyllite qui est probablement la séricite. La pyrrothine s'y trouve en petits aggrégats lenticulaires. Certaines parties de la roche sont calcaires, et ce calcaire est probablement le produit de l'altération du feldspath.

Cette roche forme la transition de la porphyroïde typique aux schistes euritiques séricíteux (albite phylladifère de Dumont), qui presque partout accompagnent les porphyroïdes et forment une couche intercalée entre ces roches et les schistes devillo-reviniens; ils sont formés de cristaux microscopiques de quarz et de feldspath, surtout de feldspath, traversés d'une foule de filaments soyeux et argentins de séricite. Quelquefois (gîte n° 10) la chlorite se substitue à la séricite, et alors la roche passe au chloroschiste.

Dans certains cas (gîte n° 7), le schiste euritique séricíteux est parsemé d'une foule de petites tâches noires ou brunes qui sont de la pyrrhotine.

Une variété particulière de cette roche euritique est celle qu'on trouve à Mairus dans le gîte n° 2, et que Dumont a appelée albite chloritifère. Elle est verdâtre, compacte, tenace. Elle est formée d'une masse fondamentale, composée de cristaux de feldspath et de calcite, de grains de quarz, de

granules de pyrrothine et d'une foule de microlites; au milieu de cette masse courent des lamelles fibreuses de phyllites : biotite, chlorite, séricite.

Une autre espèce de roche verte qui paraît aussi en relation avec la porphyroïde est le chloroschiste. Dumont l'avait appelée albite chloritifère comme la précédente.

C'est une roche schisteuse, cristalline, à structure feuilletée, d'un vert noirâtre. Elle est formée essentiellement de paillettes et de filaments de chlorite enlaçant des grains de quarz et des lamelles calcaires provenant probablement de l'altération du feldspath (celui-ci y est très rare).

Elle contient aussi un grand nombre de petits cubes de pyrite et de la pyrrhotine.

Dans le gîte n° 10, on trouve le chloroschiste, il forme une couche au milieu de la porphyroïde schisteuse. Il y a passage des deux roches l'une à l'autre. Dans le voisinage du chloroschiste, la porphyroïde se charge de nids de chlorite ; ceux-ci augmentent bientôt, et l'on voit des lentilles de porphyroïde enveloppées de feuillets chloriteux.

Les roches amphiboliques des Ardennes, diorite de Dumont se rapportent d'après MM. de La Vallée-Poussin et Renard à 4 types.

1° — Diorite schistoïde, roche schisto-grenue, d'un vert foncé, tâchetée de blanc verdâtre.

Elle est formée de grains de quarz, de petits cristaux de feldspath plagioclase et de masses fibreuses d'horneblende ; on y trouve aussi des lamelles de chlorite qui déterminent la schistosité, de la pyrrothine et de l'épidote.

2° — Amphibolite granitoïde, roche finement granitoïde, formée de lamelles fibreuses d'horneblende. d'écailles chloriteuses qui paraissent le produit de l'altération de l'amphibole. Ces divers éléments sont enclavés dans du quarz limpide

avec des houppes d'asbeste, des cristaux d'épidote et des grains de pyrite et de pyrrhotine.

3° — Amphibolite schistoïde (Diorite chloritifère de Dumont). Cette roche qui diffère peu de la précédente, s'en distingue par sa texture schisteuse due à l'alignement mieux marqué de ses éléments.

Les grains cristallins de calcaire y sont assez abondants.

4° — Chloroschiste amphibolique. C'est une roche feuilletée, d'un vert sombre, composée essentiellement de chlorite associé à de la horneblende; les auteurs pensent même que la chlorite est le produit de l'altération de la horneblende. Avec ces minéraux on trouve des grains brillants de quarz et de calcite. Enfin la biotite et la séricite s'y présentent parfois en quantité considérable. Il se trouve généralement aux limites inférieures et supérieures des bancs d'amphibolites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard repoussent l'origine éruptive des porphyroïdes par les raisons suivantes : (1)

1° Ces roches forment des bancs parfaitement réguliers et parfaitement concordants au milieu du schiste et des quarzites du silurien.

2° Elles ne montrent aucune apophyse pénétrant dans les roches encaissantes.

3° On ne peut y observer comme dans les filons éruptifs une structure plus cristalline au centre que sur les bords.

4° La brèche ferrugineuse qui les accompagne à Mairus, et dans laquelle d'Omalius voyait la preuve d'une action mécanique, est un dépôt de source qui s'est produit dans un grand nombre de points des Ardennes.

5° L'analogie que présentent certaines parties des porphyroïdes avec les porphyres quarzifères (et en particulier la

(1) P. 205

forme cristalline des grains de quarz), est compensée par le passage de la même roche à des schistes satinés.

6° On n'y trouve aucun des caractères que le microscope révèle d'habitude dans les roches éruptives (1).

D'un autre côté, les mêmes savants rejettent l'idée de conglomérat présentée par Buckland et Constant Prévost. Ils combattent l'origine clastique des porphyroïdes par les arguments suivants : (2)

1° On n'y découvre jamais un seul fragment de feldspath isolé.

2° Il y a des cristaux d'oligoclase d'une netteté irréprochable, même dans les couches les plus schistoïdes.

3° Les cristaux arrondis de feldspath et les aggrégats cristallins d'oligoclase doivent leurs formes non pas à ce qu'ils ont été roulés, mais aux circonstances de leur cristallisation.

4° Les masses fragmentaires que l'on a cru reconnaître dans les porphyroïdes, sont des accidents de structure, de ségrégation.

Enfin ils n'admettent pas que ce soit une roche métamorphique, car on ne comprendrait pas que le métamorphisme se soit produit sur certaines couches à l'exception des couches voisines, et d'ailleurs les fractures des cristaux d'orthose prouvent que ces roches sont antérieures aux pressions qui ont déterminé la schistosité et le relèvement des couches (3).

MM. de La Vallée-Poussin et Renard pensent que les porphyroïdes ont cristallisé sur place (4), au fond de la mer, peu après la sédimentation et lorsque les matériaux étaient encore plastiques (5).

---

(1) Zeitsch. der Deutsch Geolog. Gesellschaft, 1876, p. 763.
(2) Loc. cit. p. 209.
(3) Loc. cit. p. 188, 207.
(4) Loc. cit. p. 209.
(5) Loc. cit. p. 207.

MM. Sauvage et Buvignier signalèrent 10 gîtes de roches cristallines. Dumont en indiqua 12 nouveaux, mais il déclara en même temps que beaucoup pouvaient être cachés par la végétation et que ceux qu'il connaissait peuvent se développer ou disparaître dans leurs prolongements.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard ont reconnu 4 nouveaux gîtes, et accentuent encore la remarque de Dumont.

Depuis leur travail, M. Jeannel, l'habile explorateur des Ardennes, trouva quelques gîtes nouveaux ; j'en découvris moi-même, dans mes explorations, soit avec M. Jeannel, soit avec M. Ch. Maurice, soit seul.

L'on compte maintenant 54 gîtes de roches cristallines, savoir : 20 de porphyroïde, 6 d'eurite, 25 d'amphibolite, 2 qui contiennent à la fois un banc d'amphibolite et un banc de porphyroïde, 1 avec eurite et amphibolite.

Mais comme on ne peut découvrir ces roches que dans les vallées là où le sol est fortement entamé et où le limon a été enlevé, on peut assurer qu'elles sont extrêmement abondantes dans les Ardennes et qu'elles forment un des traits caractéristiques du terrain silurien de ce pays.

Leur distribution donne lieu à plusieurs remarques qui ne sont pas sans importance.

1° Elles ne s'étendent pas au N. de Revin, et à l'O. ne dépassent pas le méridien de Rocroi. Elles n'existent donc que dans les Hautes Ardennes.

2° Dans la région de la rive droite de la Meuse, on ne trouve guère que des porphyroïdes ; dans la région de la rive gauche ce sont les amphibolites qui dominent.

3° Elles existent aussi bien dans la zone des schistes de Deville que dans celle des schistes de Revin, mais tandis que vers l'Est elles sont uniquement dans la zone de Revin, vers l'Ouest, elles sont surtout situées dans la zone de Deville.

Il en résulte qu'elles s'étendent sur une bande oblique à la stratification.

Ces circonstances ne sont pas favorables aux idées émises par MM. de La Vallée-Poussin et Renard ; car si les roches cristallines sont des couches sédimentaires, ayant acquis leur composition et leur structure spéciale avant leur consolidation, pourquoi les conditions qui leur ont donné naissance n'ont-elles pas été générales à l'époque où se formaient les porphyroïdes de Mairus et de Laifour ? En admettant leur localisation, pourquoi les dites conditions, spéciales d'abord à la vallée de la Meuse et à ses environs, se transportent-elles plus tard du côté de Rimogne, pour s'y localiser également ?

Ce sont au contraire des caractères que l'on est habitué à considérer comme propres aux roches métamorphiques, et les objections que MM. de La Vallée-Poussin et Renard font à l'hypothèse métamorphique sont de même ordre que celles que je fais à leur théorie.

Du reste si depuis les travaux de MM. Daubrée et Delesse, on ne peut mettre en doute le métamorphisme, il faut néanmoins dans l'application se défier de ces explications qui ont pour résultat d'arrêter les investigations en abritant notre ignorance sous l'égide d'une théorie qui a acquis avec juste raison droit de cité dans la science.

Nous rencontrons bien peu de roches qui ne soient métamorphiques dans le sens rigoureux du mot, c'est-à-dire qui depuis leur dépôt n'aient éprouvé quelque modification plus ou moins importante. Mais rarement nous avons le secret des causes qui ont amené ces modifications.

Les travaux des savants illustres dont je citais tout-à-l'heure les noms, ont montré que dans bien des cas, la pression, la chaleur, les vapeurs, les eaux minéralisées étaient des agents puissants de métamorphisme. Peut-on expliquer simplement par l'intervention de ces agents la présence des roches cristallines dans l'Ardenne? Je ne le crois pas Comme l'ont fait remarquer MM. de La Vallée-Poussin et Renard, pourquoi toutes les couches de l'Ardenne n'ont-elles pas

éprouvé le même métamorphisme ? ont-elles subi une pression moindre ou une chaleur moindre ? trouve-t-on la trace dans le voisinage des roches cristallines de matières éruptives, de filons, de canaux ayant livré passage à des liquides ou à des gaz ?

Si ce sont les couches cristallines elles-mêmes qui ont servi de voie aux agents métamorphiques, qu'étaient-elles avant le métamorphisme ? en quoi différaient-elles des schistes et des quarzites voisins ? Elles devaient être d'une nature bien particulière, bien appropriée à l'action métamorphique, car nous ne voyons jamais celle-ci dévier de sa voie et passer d'une couche dans une autre.

Dans les 54 gîtes que j'ai observés, toutes les fois que j'ai pu voir la disposition de la roche cristalline, elle formait une couche parallèle aux schistes encaissants : c'est général.

Aussi, comme MM. de La Vallée-Poussin et Renard, je ne puis voir dans les roches cristallines des Ardennes, ni des filons éruptifs, ni des conglomérats, ni des roches métamorphiques. Mais l'explication qu'ils donnent de leur formation ne me paraît pas suffisante. Il a dû y avoir intervention d'une cause inconnue, peut-être contemporaine du dépôt de sédiments, mais assurément locale (quand on envisage l'ensemble de l'Ardenne), d'une durée très longue, et se déplaçant en gagnant peu à peu de l'est à l'ouest. J'admettrai volontiers que cette cause est éruptive, si j'avais pu découvrir les traces des ouvertures qui auraient livré passage aux éléments de ces roches cristallines.

Les roches cristallines de l'Ardenne soulèvent encore d'autres problèmes. On n'a observé leurs différents gîtes que sur une faible étendue. On ne sait pas s'ils se prolongent au loin. MM. Sauvage et Buvignier, et à leur exemple Dumont, supposent que les bancs de la vallée de Faux sont les mêmes que ceux qui sont coupés par la vallée de la Meuse.

Je n'ai pas trouvé qu'il y eut similitude, je suis plutôt

disposé à admettre que les roches cristallines constituent des amas lenticulaires indépendants les uns des autres.

Je me suis en outre demandé si les divers amas étaient homogènes dans toutes leurs parties ? au gîte n° 10, la porphyroïde est divisée en deux bancs distincts par une couche de chloroschiste ; au gîte n° 13, la porphyroïde et l'amphibolite sont, au contact, réunies par une couche schisteuse qui participe de l'une et de l'autre ; au gîte n° 19, à Revin, au pied de l'escarpement, dans la vallée de la Meuse, on ne trouve que de l'eurite ; si on suit ce banc d'eurite dans l'escarpement de la montagne, on le voit se modifier, devenir plus schisteux et se rétrécir ; puis il se charge de cristaux d'horneblende et dans son prolongement on rencontre un banc d'amphibolite que l'on peut suivre sur plusieurs centaines de mètres de distance. Il faut donc admettre que dans ce cas les deux roches passent latéralement de l'une à l'autre.

Gîtes N°ˢ		*Gîtes dans la vallée de la Meuse.*
1	P	Voie ferrée, borne 164.58. C'est probablement elle qui se montre à 700 m. dans la montagne.
2	P	Voie ferrée, borne 164.7. Dans le ravin, à 500 m. de son ouverture.
3	P	Voie ferrée, borne 165. Au nord et à l'entrée du ravin de Mairus.
4	P	Voie ferrée, borne 165.09.
5	P	Voie ferrée, borne 166.
		Rive droite de la Meuse, entre la Grande et la Petite-Commune.
6	A	Voie ferrée à la borne Kilom. 166.04 à 166.12.
7	P	Dans la montagne, sur la rive droite de la Meuse, dans le ravin de la Petite-Commune.
8	A	20 m. au nord du gîte 7.
9	A	Vis à vis Laifour.

10	P	Un peu au sud du tunnel de Laifour.
11	P	Rive gauche près du barrage.
12	A	A 200 m. au N. du précédent.
13	PA	Au nord du petit vallon qui descend des Dames de la Meuse.
14	E	A l'entrée du tunnel de Laifour vers Revin.
15	A	Rive gauche en face du canal de dérivation.
16	A	Dans le lit de la Meuse, vis à vis Anchamps.
17	P	Rive droite, vis à vis le passage à niveau d'Anchamps.
18	E	A 50 m. au sud du moulin de la Pile.
19	EA	A 300 m. à l'E. du pont du chemin de fer de Revin, dans le chemin des Ardennes et dans le ravin des Cochons.
20	E	Dans la tranchée de la route de Revin à Rocroi, avant la vallée de Faux.
21	A	A 100 m. au nord de l'entrée de la vallée de Faux.
22	E	A 600 m. au nord de l'entrée de la vallée de Faux.

Gîtes à l'Est de la Meuse.

23	P	Vallée des forges de la Grande-Commune, à l'entrée.
24	P	id. à 200 m. au N. du m. de la Pilette.
25	P	id. à 1 k. au N-E de la Pilette.
26	P	id. à 1 k. au N de la Pilette.
27	P	id. à 800 m. au S. des Hauts-Buteaux.
28	P	A l'église de Buteaux.
29	P	Vallée de la Petite-Commune à 700 m. de la bifurcation des ruisseaux.
30	E	Vallée de la Petite-Commune à 1 k. 1/2 plus loin.

Gîtes à l'Ouest de la Meuse.

31	E	A 1 k. à l'E. S.-E. des Mazures.
32	A	A 1 k. au S. du moulin de la Pile, route des Mazures.
33	D	Vallée de Faux, devant le laminoir.
34	A	Près de Notre-Dame des Hermites.
35	E	Vallée de Misère, près du pont Hardy.
36	P	Vallée de Faux, à 600 m. au S. du moulin Dumaine.
37	P	id. 800 m. en amont.
38	D	id. 1 k. au N. de la Neuve-Forge.
39	A	id. 200 m. au N. de la Neuve-Forge.
40	P	id. vis à vis la Neuve-Forge.
41	A	id. route des Mazures.

42	A	Vallée du ruisseau de Bourg-Fidèle, moulin Rututu.
43	P	Vallée de Faux entre la Neuve et la Vieille-Forge.
44	A	A 1 k. au N. de la Vieille-Forge.
45	A	Bois d'Harcy, embouchure du ravin de la Maque, sentier de la Vieille-Forge à Rimogne.
46	A	Id. même sentier, à 1800 m., à l'est.
47	A	Route de Bourg-Fidèle à Rimogne, à 1 k. au S. de la cense Recollet.
48	A	Id. à 800 m. au S., entrée du chemin de la colline 387.
49	A	Vallon entre les routes de Bourg-Fidèle à Rimogne et à Harcy.
50	A	A 300 m. au N de la station de Rimogne.
51	AP	Au S-O de l'étang de Rimogne.
52	A	A la Fosse au bois.
53	A	1 kilom. au N de Châtelet.
54	A	Route du Trembloy, à 100 m. au S du chemin de fer.
55	E	Route de Revin à Rocroi, à 400 m. en aval du Moulin Dumaine.

Gîte n° 1 (*a*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Ce gîte découvert par MM. de La Vallée-Poussin et Renard, se trouve sur la voie ferrée à la borne 164,58.

Il présente la coupe suivante du sud au nord :

Schistes noirs, incl. de 42°.	
Schiste euritique séricíteux	1 30
Porphyroïde schistoïde	4 50
Schiste euritique séricíteux	1 »
Schiste séricíteux.	
Schistes noirs, imprégnés de limonite.	
Schistes noirs, incl. de 31°.	

Le porphyroïde de ce gîte présente les caractères ordinaires des porphyroïdes de Mairus, mais il est plus schistoïde. La séricite y est très abondante.

Cette veine se prolonge dans la montagne ; c'est elle probablement qui se montre à 700 m. environ dans le ravin de Mairus.

Gîte n° 2 (*b.* de La Vallée-Poussin et Renard; 1er filon de Dumont). — Ce gîte est visible dans la tranchée de chemin de fer à la borne 164,7, et dans le chemin qui est en dessous à 200 m. au sud du ravin de Mairus, sa coupe est la suivante du sud au nord :

Schistes noirs.	
Schiste tendre, sériciteux	6 25
Schiste compacte, verdâtre, tenace, passant au chloroschiste et contenant des cristaux de quarz et de feldspath au contact de la porphyroïde	2 »
Porphyroïde massive	10 »
Schiste compacte verdâtre comme plus haut	
Schiste tendre, sériciteux.	
Schistes noirs.	

Ce gîte est remarquable par l'aspect porphyrique de la porphyroïde ; c'est là que MM. de La Vallée et Renard ont pris le type de leur porphyroïde massive.

Il a été question plus haut de la roche verdâtre que Dumont appelait albite chloritifère.

La porphyroïde du gîte n° 2 présente en outre une disposition qui a appelé l'attention des observateurs.

M. Dewalque (1) a observé que la porphyroïde a la forme d'un coin, le bord nord étant incliné de 60° et le bord sud de 35°. J'ai trouvé des nombres un peu différents, 48° et 28°, mais qui ne changent rien au résultat général. En remarquant aussi la symétrie qui existe des deux côtés de la masse de porphyroïde compacte, M. Dewalque conclut qu'il y a là *évidemment* un pli anticlinal et même le sommet d'un pli. Cette hypothèse serait corroborée par un autre fait signalé par MM. de La Vallée-Poussin et Renard. On remarque dans la porphyroïde massive des joints courbes qui paraissent indiquer un reploiement.

(1) Ann. Soc. géol. Belg. I, p. 67.

M. Dewalque donne une autre preuve à l'appui de son opinion, tandis que le porphyroïde est bien visible dans la tranchée du chemin de fer, un chemin d'exploitation, établi à quelques mètres plus haut, ne montre plus que des schistes sans trace de roche porphyrique.

Le raisonnement était juste mais reposait sur une observation incomplète. En effet, M. Jeannel en gravissant la colline a retrouvé le porphyroïde à une vingtaine de mètres plus haut. J'ai vu moi-même le prolongement du même banc de l'autre côté du vallon sur le sentier qui va à Secheval. Quant à l'absence du porphyroïde sur le chemin d'exploitation, y a-t-il étranglement du banc, y a-t-il une faille, je ne puis le dire.

Gîte n° 3 (*c*, La Vallée-Poussin et Renard ; 2e filon de Dumont). — Ce gîte situé au nord et à l'entrée du ravin de Mairus s'étend jusqu'en face du kilom. 165. C'est la roche célèbre qui a été étudiée par tant de géologues et qui a donné lieu aux discussions de la Société Géologique de France.

Voici la coupe du sud au nord :

Porphyroïde schistoïde (*a*).	
Porphyroïde massive (*b*)	5 à 6m
Schiste feldspathique et quarzeux très altéré .	1m
Schiste séricileux	0m 50
Schistes noirs.	

La porphyroïde schistoïde *a* diffère de la porphyroïde typique du gîte n° 2 parce que l'orthose y est plus rare, que le grain de la pâte est plus fin, que la phyllite qui y joue le rôle le plus important est, non la biotite brune du gîte n° 2, mais la chlorite associée à la séricite ; en même temps sa structure est plus schisteuse.

La porphyroïde massive *b* a une pâte plus quarzeuze que celle du gîte n° 2, et sa phyllite dominante est la séricite. La pâte est très riche en quarz, elle contient de nombreuses lames de séricite ; elle renferme de nombreux paquets noir-bleuâtre qui sont des nids de biotite, et à la base des masses brunes d'apparence schistoïde que Dumont avait prises pour des portions de schistes, mais qui d'après MM. de La Vallée-Poussin et Renard ne seraient que des paquets de phyllite altérée séparés par segrégation de la masse générale au moment de sa consolidation.

Ils ont suivi la veine n° 3 jusqu'à plus de 100 m. au-dessus du niveau de la Meuse.

On le voit, le gîte n° 3 diffère beaucoup du gîte n° 2. Néanmoins MM. de La Vallée-Poussin et Renard supposent que c'est la continuation de la même veine et que la couche *a* n'est que la porphyroïde du gîte n° 2 repliée sur elle-même [1]. Les différences précédemment signalées sont trop grandes pour qu'on puisse admettre cette hypothèse, que détruit du reste le prolongement du gîte n° 2 découvert dans la montagne.

Gîte n° 4.— Banc de porphyroïde de 1m50 d'épaisseur, visible dans la voie ferrée, vis-à-vis la borne 165,09, par conséquent avant le passage à niveau qui est à la borne 165,20.

Gîte n° 5 (*d*, de La Vallée-Poussin et Renard. — 3me filon de Dumont). — Le banc de porphyroïde est en grande partie schistoïde ; le feldspath qui est de l'oligoclase, est très altéré et transformé en veridite ; la porphyroïde a 7 à 8 m d'épaisseur ; elle est située au milieu des quartzites, on la voit dans le chemin de fer à la borne 166 et dans le chemin qui est au-dessous du pont où passe un petit ruisseau.

---

(1) p. 190.

J'admets avec Dumont que c'est le même banc qui se voit sur la rive droite de la Meuse, entre la Grande et la Petite-Commune (*p.* de La Vallée-Poussin et Renard).

Voici la coupe de cette carrière d'après Dumont du sud au nord :

Schistes noirs.	
Schiste séricileux	1m »
Porphyroïde massive	5 »
Schiste séricileux, calcarifère	1 20
Schiste compacte avec grains de leberkise. .	1 50
Schistes noirs.	

Gîte n° 6 (*e*, *f*, *q*, de La Vallée-Poussin et Renard. — 4e filon de Dumont). — Amphibolite granitoïde en banc très épais qui passe sur la voie ferrée entre les bornes kilométriques 166,04 et 166,12. Elle a été exploitée dans une carrière sur le bord de la Meuse, contre le chemin de fer. MM. de La Vallée-Poussin et Renard supposent qu'elle est divisée en deux parties par un banc de 15 m. de schiste ; je n'ai pas pu constater le fait. On peut la suivre dans la montagne où elle a été exploitée en plusieurs endroits.

On la retrouve, mais fort altérée, sur le sentier de Laifour, aux Mazures, près de la côte 312 de la carte de l'état-major, puis de l'autre côté de la Meuse, près de la Petite-Commune, où elle forme la masse *q* de MM. de La Vallée-Poussin et Renard ; elle suit parallèlement la vallée de la Petite-Commune et on la voit encore sur le sentier de la Petite-Commune au moulin de la Pillete.

Gîte n° 7 (*r*, de La Vallée-Poussin et Renard. — 5me filon de Dumont). — A 1 kilom. au nord de la Petite-Commune on trouve un banc de porphyroïde schistoïde déjà connu de Sauvage et dont MM. de La Vallée-Poussin et Renard donnent la coupe suivante :

Schiste euritique pailleté.	
Porphyroïde schistoïde soyeuse	4m
Schiste euritique tâcheté.	

La porphyroïde de ce gîte est le type de la porphyroïde schisteuse.

Gîte n° 8. — Couche d'eurite schisteuse découverte par M. Jeannel à 50m environ du gîte n° 7. Cette eurite a environ 1m50 d'épaisseur.

Gîte n° 9 (*s*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Amphibolite schistoïde visible près du rivage, au hameau de Devant-Laifour, et que l'on peut suivre jusqu'eu haut de la colline.

Gîte n° 10 (*t*, de La Vallée-Poussin et Renard ; 5e filon de Dumont). — Gîte remarquable situé à 300m au sud du tunnel de Laifour et déjà signalé par Sauvage.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard en ont donné la coupe suivante :

Schistes noirs.	
Schiste euritique	1m
Porphyroïde schistoïde	2
Chloroschiste.	2
Porphyroïde schistoïde	5
Schiste gris luisant.	
Schistes noirs.	

La porphyroïde est rendue schistoïde par la présence des lamelles de biotite, de chlorite ou de séricite ; sa couleur varie selon que domine l'une ou l'autre de ces phyllites.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard voient dans la couche de chloroschiste intercalée dans la porphyroïde, la preuve que cette dernière roche est sédimentaire ; le schiste euritique

qui surmonte la porphyroïde ressemble assez au chloroschiste du centre.

Gîte n° 11 (*g* et *h* de La Vallée-Poussin et Renard ; 5e filon, Dumont) — Ce gîte également connu de Sauvage est situé un peu au nord du barrage de Laifour ; il est formé par une porphyroïde schisteuse surmontée d'un banc assez épais d'eurite ; l'inclinaison est au Sud 15° Est.

Je n'ai pu observer qu'une seule veine de porphyroïde, la masse *h* de MM. de La Vallée-Poussin et Renard me paraît le prolongement de leur masse *g*.

Dumont rapporte ce gîte à son 5e filon qui comprendrait ainsi les gîtes n° 7, n° 10 et n° 11 ; c'est possible, mais l'identité de composition de ces trois gîtes n'est pas parfaite.

Gîte n° 12 (*i*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Couche d'amphibolite située à 200m au nord des précédents.

Gîte n° 13 (*k*, de La Vallée-Poussin et Renard, 6e filon de Dumont). — Situé au nord d'un petit ravin qui descend des Dames de Meuse. Voici sa coupe donnée par MM. de La Vallée-Poussin et Renard :

Schistes noirs.	
Schiste euritique, sériciteux	0m10
Porphyroïde	8 »
Chloroschiste amphibolique.	0 80
Amphibolite granitoïde	6 »
Schistes noirs.	

La porphyroïde de ce gîte est massive, elle est formée de bancs alternatifs foncés et pâles. Dans les premiers, l'orthose est le feldspath dominant ; dans les seconds, c'est l'oligoclase. La couleur noire des premiers est dûe à la biotite qui y est très répandue à l'exclusion de la séricite. Dans le prolonge-

ment de la couche, vers le haut de la montagne, la porphyroïde contient des lentilles de chloroschistes.

MM. de La Vallée-Poussin et Renard font remarquer que l'épaisseur des schistes euritiques supérieurs n'est pas en rapport avec la masse de porphyroïde, ce qui prouve qu'ils n'ont pas été produits par métamorphisme.

Gîte n° 14. — Découvert par M. Jeannel, il consiste en deux bancs d'eurite, l'un de 0^m60, l'autre de 1^m, séparés par quelques mètres de schistes noirs et situés dans la tranchée, à l'entrée du tunnel de Laifour, du côté de Revin.

Gîte n° 15 (*l*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Connu de Dumont et de Sauvage; il est situé sur le territoire d'Anchamps, et sur la rive gauche en face de l'entrée du canal : amphibolite schistoïde.

Gîte n° 16. — Vis-à-vis Anchamps, on a fait sauter à la mine, du fond de la Meuse, d'énormes blocs d'amphibolite granitoïde; il doit passer là un banc qui n'a pas encore été reconnu sur les rives.

Gîte n° 17 (*u*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Connu de Dumont, situé sur la rive droite, en face du passage à niveau d'Anchamps. C'est une Porphyroïde schisteuse à feldspath rouge. MM. de La Vallée-Poussin et Renard y virent à tort le prolongement de la porphyroïde de Revin.

Gîte n° 18 (*m*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Connu de Sauvage et de Dumont; située à 50 m. au sud du moulin de la Pile et exploitée dans une carrière sur le chemin des Mazures, c'est une eurite; Dumont y cite plusieurs bancs.

Gîte n° 19 (*v*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Signalée par Dumont comme eurite et parfaitement étudiée par MM. de La Vallée-Poussin et Renard, qui en font le type de leur porphyroïde euritique. Ce gîte est situé à l'Est de la ville

de Revin et à 300 m. du pont du chemin de fer. Il forme un banc de 2 m., incl. S 25° E. = 35°. Il est exploité dans plusieurs carrières le long de la montagne et il est coupé plusieurs fois par le chemin des Ardennes. Dans le bas de l'escarpement, l'eurite est plus porphyroïde que dans le haut. A partir du 4e lacet de la route, le banc d'eurite n'a plus qu'un mètre d'épaisseur et il est traversé de nombreux filons de quarz. Au delà, il se charge d'amphibolite et passe à l'amphibolite ; celle-ci a été exploitée au 5e lacet, sur le bord du ravin des Cochons : l'inclinaison y est au S. 10° O. = 38°.

On peut suivre ce banc d'amphibolite schistoïde dans la vallée du ravin des Cochons jusque sur le côté septentrional, où on a jadis exploité dans une petite carrière.

Gîte n° 20 (*n*, de La Vallée-Poussin et Renard). — Dans la tranchée de la route de Revin à Rocroi, avant l'entrée du ravin de Faux, il y a un banc d'eurite schistoïde d'un mètre d'épaisseur. MM. de La Vallée-Poussin et Renard le considèrent comme le prolongement des bancs du gîte n° 19.

Gîte n° 21. — Ce gîte qui m'a été indiqué par M. Jeannel, est une amphibolite granitoïde, il est situé à 150 m. au nord du ravin de Faux, sur la rive gauche de la Meuse. M. Jeannel y a relevé la coupe suivante :

Schiste euritique, sériciteux	0m30
Schiste amphibolique verdâtre	0 80
Amphibolite schistoïde dans le haut, devenant granitoïde dans le bas	2 50 visibles.

Dans le prolongement de ce banc, à 300 m. au sud du cimetière de Revin, M. Jeannel a trouvé une masse d'amphibolite grenue qui pourrait bien être en place.

Gîte n° 22. — M. Jeannel a trouvé à 500 m. au nord du gîte précédent, dans le chemin en construction qui longe la Meuse, un banc d'eurite épais de 0m60.

Gîtes sur la rive droite de la Meuse, en dehors de la vallée.

Gîte n° 23. — Porphyroïde schistoïde dans la vallée des Forges de la Grande-Commune. Un premier affleurement se voit à l'entrée du sentier qui va à Monthermé, on peut suivre le banc sur la rive droite du ruisseau, sur un espace de près de 1500 mètres. Sauvage le connaissait. Dumont le considère comme le prolongement du gîte n° 2 ; il en signale des blocs sur la rive gauche du ruisseau, mais ces blocs ne m'ont pas paru en place. MM. de la Vallée-Poussin et Renard assimilent ces porphyroïdes à ceux du gîte n° 1.

Gîte n° 24. — Au Pont, à 200 mètres au nord du moulin de la Pilette, on trouve un banc de porphyroïde massive au milieu des schistes, incl. S. 10° E.

Gîte n° 25. — A 1 kilomètre environ au N.-E. du gisement précédent, banc de porphyroïde schistoïde soyeuse.

Gîte n° 26. — A 1 kilomètre environ au nord du Pont de la Pilette, sur le chemin de la Passée-Chalmart, banc de porphyroïde schisteuse à éclat soyeux, au milieu de schistes qui plongent au S. 10° E. = 42°.

Gîte n° 27. — A 800 m. au sud des Hauts-Buteaux, au point où le sentier qui conduit de ce hameau a Monthermé descend dans la vallée, il y a un banc de porphyroïde très schisteuse.

Gîte n° 28. — Un banc de porphyroïde schisteuse a été exploité contre la vieille église des Buteaux, et dans le

chemin qui descend à Bas-Buteaux j'ai rencontré des fragments probablement éboulés de la même porphyroïde.

Gîte n° 29. — Dans le ravin de la Petite-Commune, sur le sentier de Revin, j'ai trouvé, en compagnie de M. Jeannel, un banc de porphyroïde schistoïde à 700 mètres environ de la bifurcation du ruisseau.

Gîte n° 30. — 1 kilomètre et demi plus loin, près d'une nouvelle bifurcation, nous avons rencontré un banc d'eurite schistoïde.

Gîtes situés à l'Ouest de la Meuse.

Gîte n° 31. — A 1 kilom. à l'E. S.-E. des Mazures, à l'entrée d'un chemin qui monte dans le bois des Webes, on trouve au milieu de schistes noirs un petit banc d'eurite.

Gîte n° 32. — Amphibolite schistoïde sur le chemin des Mazures à Revin, à 1 kil. au sud du moulin de la Pile; déjà vue par Sauvage et par Dumont.

Gîte n° 33. — Banc d'amphibolite exploitée devant le laminoir St-Nicolas, dans la vallée du ravin de Faux; il paraît dans le prolongement de l'amphibolite exploitée au nord de l'entrée de la vallée.

Les gîtes 19, 21 et 33 semblent n'être qu'un même banc qui serait à l'état de diorite aux deux extrémités et d'eurite au centre.

Gîte n° 34 — Si on remonte le premier ruisseau sur la droite, qui vient de la place aux Mérains à la vallée de Faux, on rencontre à 2 kil. environ de l'embouchure du ruisseau, un arbre portant une petite chapelle dite Notre-Dame des Hermites; à 200 mètres à l'ouest de ce point, sur un sentier qui conduit à la Vierge Maillart, j'ai trouvé des amphibolites schisteuses.

Gîte n° 35. — Dans la vallée de Misère (ruisseau de la Murée), à 200 m. du pont de la route de Rocroi, on trouve dans le ruisseau de nombreux blocs d'amphibolite schisteuse; nul doute que cette roche ne forme un banc dans les environs. On en trouve aussi sur le bord de la route à l'E. du pont.

Gîte n° 36. — Dans la vallée de Faux, à 600 m. environ du moulin Dumaine, on trouve de nombreux débris de porphyroïde indiquant la présence d'un banc.

Gîte n° 37. — Dans la même vallée, 800 m. plus haut, il y a encore un banc de porphyroïde indiqué par la présence de débris abondants.

Gîte n° 38. — A 1 kil. au nord de la Neuve-Forge, amphibolite exploitée formant un banc de 3 m. d'épaisseur, au milieu de schistes noirs; incl. S. = 52°.

Gîte n° 39. — A 200 m. au nord de la Neuve-Forge, contre le bâtiment en ruine dit la Platinerie, gros banc de diorite pyritifère et aimantifère très compacte, on en trouve des fragments dans le ruisseau qui débouche sur ce point et qui vient du nord des Mazures. Ce gisement est signalé par Dumont.

Gîte n° 40. — Contre la Neuve-Forge, j'ai trouvé des débris de porphyroïde schistoïde déjà signalés par Dumont.

Gîte n° 41. — Amphibolite constituant un banc visible dans le fossé de la route de Rocroi aux Mazures, du côté des Mazures.

Gîte n° 42. — Dans la vallée du ruisseau qui descend de Bourg-Fidèle, on rencontre un banc de diorite qui passe sur la rive droite du ruisseau et qui affleure entre le moulin Rututu et le moulin Chaton; peut-être est-il le prolongement de celui du gîte précédent.

Gîte n° 43. — Dumont cite entre la Vieille et la Neuve-Forge des blocs de porphyroïde (Hyalophyre).

Gîte n° 44. — A 1 kil. environ au nord de la Vieille-Forge, on trouve sur la rive droite du ruisseau de Faux, le long du bois du Gué du Four, de nombreux blocs d'amphibolite.

Gîte n° 45. — Dans le bois d'Harcy, vers l'embouchure de la Maque, sur le sentier des Vieilles-Forges à Rimogne, on voit un banc d'amphibolite schisteuse, très altéré, qui a bien une vingtaine de mètres d'épaisseur, il est dans les schistes de Deville.

Gîte n° 46. — A 1800 m. plus à l'est, sur le même sentier, on trouve de nombreux débris d'amphibolite qui indiquent la présence d'un banc.

Gîte n° 47. — Sur la route de Bourg-Fidèle à Rimogne, à 1 kil. au sud de la cense Recollet, on trouve dans une tranchée du chemin des roches arénacées vertes, qui pourraient bien être de l'amphibolite altérée.

Gîte n° 48. — Sur la même route, à 800 m. au sud, à l'entrée d'un chemin qui se dirige vers la hauteur portant la côte 387 sur la carte de l'état-major, on trouve des grès rouges qui me paraissent de la diorite altérée.

Gîte n° 49. — Dans le vallon, entre les routes de Bourg-Fidèle à Rimogne et de Bourg-Fidèle à Harcy, on trouve de nombreux blocs d'amphibolite qui paraissent être dans les schistes de Deville.

Gîte n° 50. — A 300 m. de la station de Rimogne, et à l'est du chemin de Bourg-Fidèle, il y a dans le bois des blocs d'amphibolite déjà vus par Dumont.

Gîte n° 51. — Au S.-O. de l'étang de Rimogne, on trouve deux bancs, l'un de porphyroïde, l'autre d'amphibolite, séparés par 50 m. de schistes et intercalés l'un et l'autre dans la zône de Deville. Sauvage et Dumont les connaissaient.

Gîte n° 52. — Banc d'amphibolite rencontré à la Grande-Fosse. Cité par Dumont.

Gîte n° 53. — Banc d'amphibolite de 3 mètres d'épaisseur, situé à 1/4 de lieue au nord de Chatelet. Cité par Dumont.

Gîte n° 54. — Banc d'amphibolite exploité sur la route du Trembloy, à 100 m. au sud du chemin de fer. Il m'a été signalé par M. Jeannel.

C'est le dernier affleurement de roche cristalline que l'on connaisse à l'ouest.

Gîte n° 55. — Pendant l'impression de cette note, j'ai trouvé une couche d'eurite schistoïde sur la route de Revin à Rocroi, à 400 m. en aval du Moulin Dumaine.

Séance du 3 Mars 1880.

M. **Berlin** lit un rapport sur la bibliothèque.

M. **Charles Barrois** lit une note sur une roche cristalline de l'Ardenne.

M. **Charles Barrois** expose les recherches géologiques de Mr G. K. Gilbert dans les monts Henry (1). Ces recherches qui lui furent d'abord communiquées par l'auteur, viennent d'être publiées par le Geological Survey de la Rocky mountain Region.

Elles portent sur des montagnes qui n'ont encore été étudiées que par l'auteur ; celles-ci méritent cependant de fixer l'attention des géologues par le type tout spécial de leur formation, reconnu et exposé avec tant de talent par

(1) G. K. Gilbert : Report on the geology of the Henry mountains Washington, 1877. U. S. Geographical and geological Survey of the Rocky mountain Region. J. W. Powell, geologist in charge.

G. K. Gilbert. Ces monts Henry ne figuraient sur aucune carte avant 1869, et on n'en avait fait mention dans aucun des travaux sur les montagnes rocheuses. Powell en 1869 leur donna leur nom, dans une exploration scientifique où il descendait le Colorado en barque.

Les monts Henry sont situés dans le sud de l'Utah, sur la rive droite du Colorado occidental. Ils ne forment pas une chaine et ne présentent pas de direction générale : ils constituent un simple groupe de cinq montagnes plus ou moins indépendantes, séparées par des cols peu élevés.

Les roches qui les forment sont d'origine sédimentaire, et comprises entre le terrain crétacé et le terrain carbonifère: il est probable que le terrain tertiaire les couronnait autrefois avant sa dénudation ; on voit aujourd'hui, de haut en bas :

Terrain crétacé.	3500 pieds.
Jura-Trias	2930 pieds.
Carbonifère, quelques centaines de pieds, formant la base.	

Cet ensemble est en stratification concordante ; la série stratigraphique n'est cependant pas continue, et il y a eu des interruptions marquées par des ravinements locaux et par des lits de houille dans le terrain crétacé ; elles n'ont pas altéré le parallélisme des couches.

Ces couches sédimentaires ont été soulevées dans les monts Henry, où elles présentent actuellement une structure en gerbe ; toutes inclinent autour des différentes montagnes, à partir d'un point central qui est le sommet de chacune d'elles. Cette structure anormale s'explique d'après Mr G. K. Gilbert par des *Laccolithes*.

La *Laccolithe* (*laccos*, citerne, *lithos*, pierre) est une roche éruptive qui s'est amassée entre deux couches stratifiées au lieu de se déverser au dehors. Le volume de la nouvelle

montagne ainsi formée, est évidemment le même dans les deux cas.

Toute lave injectée par des forces souterraines (que nous n'avons pas à étudier ici) à travers des couches sédimentaires, doit toujours finir par s'arrêter grâce à la résistance des couches solides traversées, et grâce surtout à la tendance de la masse de lave injectée d'arriver en un point où elle soit en état d'équilibre hydrostatique. Si donc la lave injectée a une densité moindre que celle des couches solides encaissantes, elle les traverse toutes, et s'épanche à la surface du sol où elle forme un volcan. Si au contraire la lave injectée a une densité intermédiaire à celle des différentes couches sédimentaires qu'elle devrait traverser, elle s'élèvera encore, mais pour s'arrêter au niveau où sa densité est supérieure à celle de l'ensemble des couches sous-jacentes, et inférieure à celle des couches recouvrantes : elle forme dans ce cas une Laccolithe.

Tous les monts Henry sont formés par des Laccolithes. Dans le mont Ellen il y a une trentaine de Laccolithes, dans le mont Holmes il y en a deux, dans le mont Ellsworth, un ; le mont Pennell et les monts Hillers en ont une grande et plusieurs petites. La distribution horizontale et la distribution verticale de ces Laccolithes sont également irrégulières ; il n'y a pas plus d'ordre dans leur distribution horizontale que dans l'arrangement de la plupart des évents volcaniques ; on n'y reconnaît aucune direction, aucun alignement, elles forment parfois des groupements qui sont alors indépendants les uns des autres et ont des centres distincts.

La distribution verticale des Laccolithes est aussi irrégulière : il s'en trouve à différents niveaux d'une série sédimentaire épaisse de 4500 pieds au moins. On les trouve cependant rassemblés à deux niveaux principaux (du Blue gate au Flaming gorge, et du Vermilion cliff au Shinarump). Cette remarque est vraie pour les Laccolithes, ou masses

cristallines, mais non pour les filons qui en dépendent ; car des Laccolithes partent toujours des filons qui coupent ou suivent diversement les couches sédimentaires supérieures.

Considérées isolément, ces montagnes se ressemblent entre elles par leur structure rayonnée et par le noyau cristallin qu'elles renferment; les roches cristallines qui constituent ce noyau ou Laccolithe appartiennent toutes à un même type lithologique.

C'est surtout par leur aspect extérieur, dû aux dénudations, et au mode d'affleurement de leurs Laccolithes que les monts Henry diffèrent les uns des autres. Ces Laccolithes injectées en effet dans les couches, lors de la formation de ces montagnes, en nombres différents et à des hauteurs différentes, furent pour cela même dénudées avec plus ou moins de facilité. Aussi trouve-t-on aujourd'hui dans ces montagnes des Laccolithes entièrement dénudées, sans relation avec les couches soulevées et formant des sommets, d'autres sont encore recouvertes et ne montrent à la surface que le chevelu de filons qui les couronnent, d'autres montrent leur masse trachytique au milieu des couches sédimentaires relevées, d'autres ne montrent pas leur nature cristalline sous le dôme resté intact des couches stratifiées.

La roche des Laccolithes a été étudiée avec soin par le capitaine Dutton. Il y a reconnu de grands cristaux d'Orthose en parfait état de conservation et empâtés dans une masse fondamentale compacte, où se trouvent d'assez nombreux cristaux de Hornblende. Avec l'Orthose qui domine de beaucoup, on observe aussi un feldspath triclinique, rapporté avec doute à l'albite et en partie à l'oligoclase. La masse fondamentale est isotrope, elle contient par places des parties feldspathiques qui polarisent, ainsi que des cristaux de fer magnétiques et d'autres bien plus rares d'apatite, de néphéline et de quarz. L'absence du mica est

remarquable. D'après M. Dutton, une partie de ces roches sont des Trachytes vrais, d'autres sont des felsit-porphyres, et le reste est intermédiaire entre ces deux extrêmes ; aussi les range-t-il toutes sous la même dénomination de Trachytes-porphyriques.

On ne peut songer à voir dans ces roches des Tufs porphyriques ou Trachytiques, dont l'accumulation sous-marine aurait formé les Laccolithes avant les couches qui les recouvrent. Ces strates supérieures toutefois ne sont pas brisées et entrecoupées de failles comme on pourrait le croire de couches soulevées ; elles se sont bombées sans se briser, et ont ainsi gagné en développement superficiel. Ces faits ne peuvent se comprendre qu'en prenant en considération la plasticité relative des roches solides, soumises à l'énorme pression des massifs sédimentaires qui les recouvraient avant les dénudations.

Les parties du Colorado situées près de la région des monts Henry, présentent également quelques exemples de montagnes formées par Laccolithes. Leur forme est alors la même que celle des monts Henry, et il n'est pas sans intérêt de noter que les roches cristallines qui en forment le noyau sont aussi des Trachytes-porphyriques. Dans la région limitrophe connue sous le nom de Plateau, il y a aussi un certain nombre de montagnes, mais qui cette fois sont de véritables volcans, et les roches qui les constituent diffèrent de celles des Laccolithes ; ce sont des Trachytes-basiques et des basaltes. Il y a donc une relation simple, qui serait même d'après l'auteur une relation de cause à effet entre les deux types de roches éruptives de ces régions et les deux types différents de montagnes, les volcans superficiels et les volcans souterrains ou Laccolithes.

La théorie des Laccolithes de Mr G. K. Gilbert, contraire à ce qui est admis et à ce qui existe dans les régions volcaniques les mieux étudiées de l'Europe, étonne au

premier abord. Quand cependant on envisage que les couches sédimentaires qui renferment ces Laccolithes dans les monts Henry sont horizontales et l'ont toujours été, que cette région est dépourvue de failles, que de plus, de nombreux ravins, des lits de torrents, des escarpements montrent partout l'affleurement de couches que ne cache pas une végétation inconnue dans ce pays aride, quand on reconnait surtout le soin et la science avec laquelle l'auteur a développé sa thèse, on doit fermer le travail de Mr G. K. Gilbert avec un vif désir de voir le pays curieux qu'il a découvert à la science.

M. **Ch. Barrois** parle à la Société d'une roche cristalline trouvée aux Masures (Ardennes) par M. Gosselet.

Division à établir dans le terrain **diluvien** *de la vallée de la* **Somme**

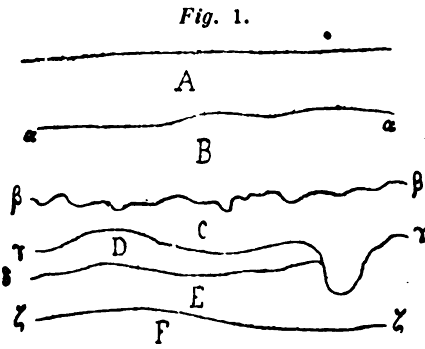
Par M. **Gosselet.**

Les communications qui nous ont été faites il y a quelques séances par MM. Ladrière, Vanden Broeck et Potier m'ont remis en mémoire des observations qui datent de plus de dix ans et que j'avais réservées pour faire un travail général sur le terrain diluvien du Nord.

Comme selon toute probabilité, ce travail ne verra jamais le jour, je demande à la Société la permission de lui communiquer mes observations, en les accompagnant de courtes réflexions. Je parle de localités déjà bien étudiées par des géologues d'une haute valeur, malheureusement je n'ai pas le temps, pour le moment, de vérifier tout ce qui a été publié à ce sujet; je m'expose donc à présenter comme nouveaux des faits déjà connus. Cependant il est quelques observations de détail que je ne me rappelle avoir vu dans aucun mémoire et qui ont une certaine importance dans les discussions actuelles.

Je suis obligé de prendre pour point de départ la coupe des célèbres gravelières de St-Acheul déjà donnée tant de fois et que je dois cependant représenter de nouveau pour insister sur quelques détails.

Fig. 1.



A	Limon argileux, rouge-brun	1m »
α	*Stratification suivant une ligne ondulée*	1 »
B	Couche argilo-sableuse jaune-clair, remplie de silex brisés et de petits galets calcaire	1 50
β	*Stratification très ondulée.*	
C	Argile rouge avec quelques silex brisés à la base, de 0m60 à	1 50
γ	*Stratification fortement ravinée*	
D	Sable jaune-clair avec petits galets les uns très nombreux, en craie, les autres plus rares, en silex; marmolites, 0m50 à . .	1m »
δ	*Ligne ondulée.*	
E	Sable gris (terre à pipe des ouvriers), avec nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles	
ζ	*Ligne ondulée.*	
F	Diluvium formé de galets de silex et aussi de petits galets de craie, surtout à la partie supérieure.	

C'est avec une grande défiance que je compare ma coupe avec celles de mes devanciers, dans la crainte de mal interpréter leurs opinions, car la forme et l'épaisseur des

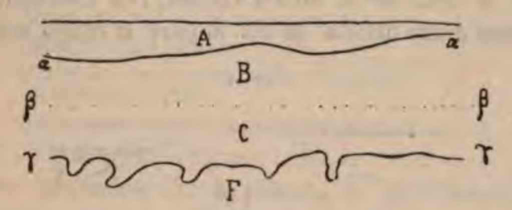
couches change continuellement avec les progrès de l'exploitation.

La couche *F* correspond, je crois, aux *sables* et *cailloux roulés* de M. de Mercey ; la couche *E* à son sable *aigre*, et la couche *D* représente son sable *gras*.

L'argile rouge *E* appartient au *diluvium rouge* de mon savant ami, et c'est probablement aussi à cette division ou à la *terre à briques* qu'il faut rapporter ma couche *B*.

En haut de la colline de St-Acheul, et au delà de l'orphelinat, il y a d'autres carrières qui laissent voir des coupes assez analogues aux précédentes.

Fig. 2.



A	Limon argileux brun	1m à 0 40
α	*Stratification suivant une ligne ondulée*	
B	Couche argilo-sableuse, jaune-clair; petits galets et graviers de craie. . . .	1m à 1 60
β	*Ligne de passage insensible avec la couche suivante.*	
C	Argile rouge remplie de silex brisés et de petits fragments de craie roulée . . .	1m »
γ	*Stratification ravinée.*	
F	Diluvium gris avec quelques lambeaux de sable à la partie supérieure	

A 100m de ce point, dans une autre carrière, la ligne de séparation est nettement marquée ; elle est ondulée, surmontée par un grand nombre de petits galets, en même temps la couche *C* est devenue plus argileuse, un lambeau de sable fossilifère semblable au sable *E* de St-Acheul, est intercalée entre la couche *F* et la couche *C*.

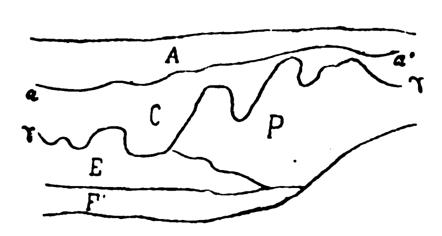
Enfin à mi-côte d'un vallon situé à l'O. de St-Acheul, on exploite de l'argile sableuse, jaune-clair, remplie de petits fragments de craie et surmontée de limon rouge-brun.

Entre ces trois observations il y a accord, et nous pouvons distinguer dans cette partie du terrain diluvien deux assises séparées par un profond ravinement (ligne γ).

Ass. sup[re].	*A*	Limon argileux brun.
	B	Argile sableuse jaune clair avec débris de craie (Presle).
	C	Argile sableuse rouge avec silex brisés et craie.
Ass. inf[re].	*D*	Sable jaune-clair, avec petits galets de craie.
	E	Sable gris — terre à pipe.
	F	Diluvium gris.

Dans le haut de la ville d'Amiens, rue Laurendeau, les fondations d'une maison m'ont montré la coupe suivante :

Fig. 3.



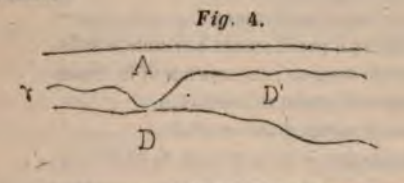
A	Limon argileux brun avec silex brisés. .	0 60
α	*Ligne ondulée.*	
C	Argile sableuse rouge avec nombreux silex brisés, épaisseur maximum.	1 50
γ	*Stratification profondément ravinée.*	
P	Limon sableux jaune rempli de petits galets de craie.	
E	Marne grise au maximum.	1 00
F	Sable gris rempli de petits galets de craie.	0 40

Le limon argileux brun *A* est superposé directement à l'argile rouge *C*, la couche *B* manque ; aussi le limon renferme quelques silex brisés comme la couche *C* dont il est séparé par une surface ondulée.

Les couches inférieures au grand ravinement γ diffèrent aussi un peu de celles de St-Acheul.

Enfin contre le chemin de fer, à un niveau inférieur aux carrières de St-Acheul, il y a une carrière signalée par M. de Mercey et aujourd'hui inexploitée : elle présente la coupe suivante :

Fig. 4.



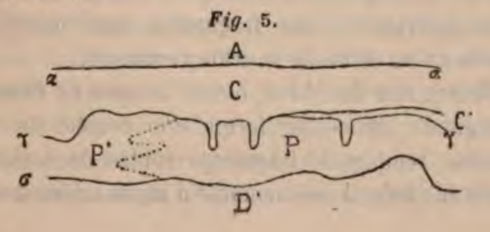
A Argile sableuse rouge avec silex brisés.
γ *Stratification ravinée.*
D' Galets de silex et sable gris avec quelques fragments de craie.
D Sable jaune-clair avec petits galets de craie très nombreux.

J'appelle l'attention sur la couche *D*, plus chargée de fragments de craie qu'elle ne l'est à St-Acheul.

Les ouvriers du pays la désignent sous le nom de Presle, M. de Mercey l'avait observée dans une carrière située près du chemin de fer. Il la rapporte au Diluvium rouge, c'est-à-dire qu'il la réunit à la même assise que la couche *C*, je ne puis partager son avis, je l'en vois séparée par le profond ravinement γ qui partout forme la base de l'argile sableuse rouge.

Sa position est plus nette peut-être encore à Menchecourt, près d'Abbeville.

Fig. 5.



A	Limon altéré par la culture.	0 50
α	*Ligne ondulée.*	
C	Argile sableuse rougeâtre presque sans silex	0 80
c'	Argile brune avec nombreux silex.	
γ	*Stratification profondément ravinée.*	
P	Presle : limon jaune rempli de silex brisés et de fragments de craie.	
P'	Même limon renfermant moins de craie et de silex ; il paraît passer à la couche sous-jacente dont on peut cependant le distinguer avec quelque *attention*.	
σ	*Ligne de stratification ondulée.*	
D	Limon jaune.—Sable gras de M. de Mercey.	

Dans les autres sablières des environs d'Abbeville, on ne trouve ni la presle, ni la couche *D*. Ainsi à l'entrée du chemin de Gamaches, la couche rouge *C* recouvre le sable aigre *E*.

A Moulin-Quignon, on constate très nettement que le diluvium gris *F* est surmonté par une petite couche de diluvium rouge *C*, qui souvent pénètre dans des poches creusées au milieu du diluvium gris ; d'autres fois, celui-ci est simplement coloré en rouge par infiltration de la matière colorante.

Si on passe de la vallée de la Somme aux petites vallées adjacentes, on voit disparaître le diluvium gris, il ne reste plus que la presle et les couches supérieures.

Aussi en face de Boves, il y a sur la route, entre le chemin de fer et l'Arve, une tranchée qui montre à la partie inférieure le sable argileux jaune-clair. avec lignes de petits silex brisés et de galets de craie parfaitement stratifiés ; vers la partie inférieure, ces fragments sont quelquefois si abondants qu'on dirait de la craie remaniée.

Sur l'autre rive de l'Arve, et sur la route de Cottenchy, le sable argileux jaune-clair forme une couche de 2 mètres d'épaisseur, remplie de fragments roulés de craie disposés par zones inclinés, il est surmonté d'argile sableuse rougeâtre

avec silex disséminés. Dans le haut de l'escarpement, cette couche se divise en deux, l'inférieure d'un rouge foncé, la supérieure passant au jaune-clair ; on aurait donc là les assises *B* et *C* de St-Acheul.

A Glisy, sur le flanc de la vallée de la Somme, on voit sous le pont du chemin de fer le sable argileux jaune-clair, épais de 3 mètres, surmonté d'argile sableuse rougeâtre avec débris de silex et de craie.

Ainsi dans la vallée de la Somme on peut distinguer dans les couches diluviennes deux assises bien différentes. Il m'est impossible de dire quels sont leurs rapports exacts, soit avec ce que l'on a nommé à Paris diluvium gris et diluvium rouge, soit avec les deux assises reconnues par M. Ladrière dans le limon du Nord Je me borne à signaler quelques faits où le diluvium supérieur (*diluvium rouge ?*) n'est pas uniquement le résultat de l'altération du diluvium inférieur (*diluvium gris*).

M. **Vanden Broeck** fait les observations suivantes :

Pour tout ce qui concerne la distinction entre le diluvium gris et le diluvium rouge, ainsi que les relations mutuelles de ces couches, on ne peut raisonnablement s'appuyer sur des coupes et des observations notées autrefois. En effet, de nombreux et frappants exemples ont montré tout récemment que des aspects qui avaient été signalés et décrits comme présentant les incontestables caractères de poches de ravinement et de dénudation, n'étaient en réalité que de pures apparences. Les phénomènes relatifs à l'altération des couches par l'infiltration des eaux météoriques n'ont pas été suffisamment étudiés pour qu'il soit possible, — sans revoir de nouveau le terrain, — de les distinguer des phénomènes de ravinement réel, à la simple lecture des notes et des coupes prises autrefois, lorsqu'on ne soupçonnait même pas la possibilité d'actions de ce genre. En somme, M. Vanden

Broeck croit dangereux d'évoquer ces matériaux anciens, et tout au moins peu utile de les discuter. Ce que l'on peut admettre, c'est qu'il convient de signaler et de faire explorer à nouveau les coupes qui ont été vues jadis et qui pourraient, soumises à de nouvelles observations, fournir des données utiles à la discussion.

M. **Gosselet** répond qu'à l'époque où il a fait ses observations son attention était déjà appelée sur la transformation du *diluvium gris* en *diluvium rouge*, sinon par suite d'altération, du moins par infiltration de matières ferrugineuses. Les faits lui ont paru contraires à cette théorie.

M. **Ortlieb** présente quelques dents du diluvium de la vallée de la Sambre, M. Charles Barrois les a examinées : il les rapporte au genre cheval. Elles ont été trouvées à 2 mètres de profondeur sur les hauteurs qui bordent la Sambre, dans le lit des galets anguleux à 40 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière, par M. C. Walter, ingénieur en chef de la fabrique de produits chimiques d'Auvelais entre Charleroi et Namur.

Séance du 17 Mars 1880.

M. **L. Carton** est élu membre titulaire.

M. **Ch. Maurice** fait un rapport sur les finances de la Société. Conformément à ses conclusions, les comptes de l'année 1879 sont approuvés et des remerciements sont votés à M. Ladrière, trésorier.

M. Ch. Barrois lit la note suivante :

*Note sur l'***Étage Turonien** *de l'***Irlande**

Par M. **Charles Barrois.**

Le terrain crétacé de l'Irlande vient d'être l'objet d'une nouvelle étude, due à Mr W. Gault, de Belfast. Ce travail (1), où l'auteur a bien voulu rappeler mes recherches sur la géologie de l'Irlande en des termes pour lesquels je lui dois tous mes remerciements, contient de très intéressantes listes de fossiles. Un certain nombre de déterminations doit être revu d'après l'auteur qui n'a donné son travail que comme une communication préliminaire ; il en est toutefois d'autres qui présentent un haut intérêt.

Mr W. Gault m'a communiqué un certain nombre de ces dernières espèces; elles viennent confirmer l'existence de l'étage turonien que j'avais découvert en Irlande. Sans revenir sur l'historique des études faites sur le terrain crétacé de l'Irlande, je rappellerai seulement que le travail principal, écrit sur ce sujet par M. Ralph Tate (2), avait reconnu dans la série crétacée de ce pays la succession suivante :

Upper Chalk,	Calcaire blanc. Zone des éponges. Zone à *Echinocorys gibbus.*
Hibernian Greensand.	Zone à *Exogyra columba.* Zone à *Inoceramus Cripsii.* Zone à *Ostrea carinata.* Zone à *Exogyra conica.*

(1) William Gault : Observations on the geology of the Black mountain, with special reference to the cretaceous rocks. — Proceed. Belfast nat. Field Club, 21 Feb. 1877.

(2) Ralph Tate : Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXI, p. 15. 1865.

Mr Ralph Tate avait assimilé les divisions supérieures à l'assise Sénonienne à Belemnitelles du Bassin de Paris, et ses divisions inférieures au Cénomanien (groupe du *Pecten asper* et groupe de *Ammonites navicularis* de la Sarthe). Réunissant les deux niveaux supérieurs du *Sable vert Hibernien* sous le nom de *Chloritic sand and Sandstone* (D), qui lui avait été anciennement assigné, j'avais pensé que la faune de ces niveaux devait les faire rapporter à l'étage turonien, et je les avais assimilés aux divisions à *Terebratulina gracilis* et à *Holaster planus* de l'Angleterre (1).

Cette opinion basée sur mes listes de fossiles, trouve une curieuse confirmation dans les découvertes de Mr W. Gault; un des fossiles turoniens les plus intéressants qu'il ait recueilli, est une Callianasse indiquée comme nouvelle dans sa liste.

Cette espèce est limitée d'après Mr W. Gault à la partie supérieure de notre *Chloritic sand and sandstone* (D); elle y est si abondante, qu'il a donné le nom de lit à Callianasses à la couche de grès tendre verdâtre rempli des pinces de cette espèce, qui affleure dans le ravin de Colin-Glen. Le corps de ces crustacés est d'une mollesse remarquable, tous leurs téguments sont membraneux, à l'exception de ceux des pattes qui au contraire présentent une grande consistance et dont ils se servent pour creuser le sable. Il n'est donc pas étonnant de rencontrer ces pattes presque seules, à l'exclusion des autres parties, dans la couche à Callianasses de Colin-Glen.

Les pinces de droite et de gauche sont très inégales, c'est tantôt l'une tantôt l'autre qui atteint la plus grande taille. La main, presque quadrilatère, est comprimée

(1) Ch. Barrois : Recherches sur le terrain crétacé de l'Irlande, Mém. Soc. Géol. du Nord, Lille, 1876, p. 203.

latéralement, ses bords inférieur et supérieur sont tranchants ; sa face extérieure est lisse, sans granulations ; la face interne moins bombée que la précédente est lisse, elle offre vers sa partie postérieure un tubercule aplati qui disparaît dans la plupart de nos échantillons, sans doute un peu roulés. L'index est presque droit ; le pouce plus recourbé que l'index n'offre aussi que des dents à peine marquées. La main s'articule avec l'avant-bras par une ligne un peu oblique.

L'avant-bras égale à peu près la main en longueur ; il se rétrécit légèrement en arrière, son bord supérieur est droit comme celui de la main ; ses faces sont lisses et portent un petit tubercule à peine visible à la partie interne ; l'angle antéro-inférieur se prolonge en une pointe, brisée dans la plupart de nos échantillons.

Le bras est court et renflé, il est très grêle comparé à l'avant-bras, et s'articule à l'angle supérieur et postérieur de ce dernier. Le Trochanter est long et grêle, il est formé comme le bras de deux pièces, l'une externe convexe, l'autre interne plate et lisse.

Tous ces caractères rapprochent la Callianasse d'Irlande de la forme la plus commune dans le terrain crétacé de France, et décrite par Mr Alphonse Milne-Edwards (1) sous le nom de *Callianassa Archiaci ;* les échantillons qui m'ont été communiqués par Mr W. Gault me paraissent identiques aux figures de Mr Milne-Edwards, je ne puis les distinguer non plus d'échantillons typiques que j'ai recueillis dans le terrain turonien de la Sarthe, en compagnie de M. Guillier.

La *Callianassa Archiaci* est caractéristique en France du terrain turonien ; on ne l'a pas encore reconnue en dehors des limites de cet étage, ni dans le Cénomanien,

(1) Alphonse Milne-Edwards : Sur les crustacés fossiles : Annales des Sciences naturelles, zoologie, 4e sér. T. XIV, 1860. p. 332, pl. XIV, fig. 1.

ni dans le Sénonien. Mr Alphonse Milne-Edwards (1) la cite à Gourdon dans le département du Lot, ainsi qu'à Bollène (Dauphiné) d'après d'Archiac, dans l'étage turonien. M. Guillier (2) la considère comme caractéristique de la zone supérieure à *Terebratella Bourgeoisi* du terrain turonien de la Sarthe. M. Hébert (3) l'indique comme caractéristique de ses divisions supérieures (2 et 3) des grès d'Uchaux.

On doit donc admettre que la *Callianassa Archiaci* est limitée en France au terrain turonien, et même comme en Irlande à la division supérieure de cet étage ; on l'a trouvée à ce niveau dans toutes les parties de la France où les sédiments mécaniques dominent, on ne l'a pas encore signalé dans les parties plus profondes et calcaires du nord du bassin de Paris et des bassins anglais. Ce crustacé paraît avoir vécu à la même époque dans la région comprise entre le nord de l'Irlande et le midi de la France, dans tous les points où il rencontrait les mêmes conditions d'existence.

Les espèces actuelles de Callianasses dont on a pu observer les mœurs, et il y en a dans le Pas-de-Calais, à Wimereux, vivent à quelque distance du rivage, au-dessous du niveau des plus basses marées et enfouis dans le sable. La *Callianassa Archiaci* devait précisément trouver ces mêmes conditions d'existence, qui nous y expliquent son abondance, dans le golfe formé par la mer crétacée en Irlande, tel que je l'avais précédemment décrit (4).

La découverte de Mr W. Gault en Irlande nous fournit donc non seulement une nouvelle preuve de l'existence du

---

(1) Alphonse Milne-Edwards : Loc. cit. p. 332.

(2) Guillier : Notice accompagnant les profils géologiques des routes de la Sarthe, Paris 1868. p. 36.

(3) Hébert : Description du Bassin d'Uchaux. Annales des Sciences géologiques, 1875. p. 94.

(4) Ch. Barrois : Loc. cit. p. 217.

terrain turonien dans ce pays, mais nous fait connaître de plus, la vaste répartition géographique de la *Callianassa Archiaci* à cette époque.

M. **Charles Barrois** présente à la Société le 28ᵉ Rapport du Musée d'Histoire naturelle de New-York (State museum Edition) publié par M. le professeur James Hall, d'Albany (1).

Ce volume continue d'une façon brillante la série des nombreuses publications paléontologiques, qui ont rendu les États-Unis une région classique, où les géologues de toutes les parties du monde qui étudient les formations paléozoïques doivent aller chercher leurs types et leurs termes de comparaisons dans les ouvrages du professeur James Hall.

Nous ne parlerons pas ici du Rapport du directeur sur l'état du Musée et sur les additions qui y sont faites annuellement : nous nous laisserions entrainer trop loin par le désir de décrire et de faire connaître ainsi le Musée géologique d'Albany, sans égal en Europe. Ce n'est pas le nombre des pièces, ni leur rareté (quoiqu'il en soit de très précieuses), qui donne sa valeur au State Museum de New-York; mais bien le choix scrupuleux qui a été fait des pièces exposées : toutes sont utiles à l'étudiant; toutes sont importantes pour le géologue étranger, qui veut comparer les faunes anciennes de l'Amérique avec celles de son pays. On apprend plus à Albany en une heure, qu'ailleurs en une semaine.

Le mémoire principal contenu dans le présent volume est dû au Professeur James Hall, il a pour objet la faune du groupe de Niagara dans le centre de l'État d'Indiana. Ce mémoire est accompagné de 34 planches où sont figurées

(1) Prof. James Hall : Twenty-eighth annual report of the New-York State Museum of natural History, State Museum Edition, Albany 1879.

les nouvelles formes découvertes récemment dans cette division du terrain silurien : Annélides, Brachiopodes, Lamellibranches, Gastéropodes, Céphalopodes, Crustacés, Crinoïdes, Coralliaires et Spongiaires. Les espèces nouvelles sont nombreuses, on remarque surtout les études sur les Coralliaires et les Bryozoaires, formes si peu connues en France, et si bien décrites dans le présent travail. On remarque encore la description des Annélides (Spirorbes, Cornulites); le professeur Hall a pu faire rentrer dans ce dernier genre les genres récents *Concholites* et *Ortonia* de Nicholson. Il a pu suivre le développement de ces animaux; dans leur jeune âge, ce sont de petits tubes enroulés qui se fixent sur diverses coquilles, on les a souvent confondus alors avec des Tentaculites et même avec des tiges de Cystidées; à l'état adulte elles restent fixées ou deviennent libres, mais prennent un développement considérable et n'ont plus guère de ressemblance extérieure avec leur premier état.

Le groupe de Niagara du centre de l'Indiana (Waldron), contient plus d'espèces connues dans ce groupe dans l'état de New-York, que dans les états plus occidentaux du Wisconsin et du Tennessee. Les formes nouvelles découvertes dans l'Indiana appartiennent aux mêmes genres, et sont souvent alliées aux espèces connues de Niagara (New-York). Il faut toutefois signaler que tandis qu'il y a deux fois plus d'espèces de Crinoïdes à ce niveau dans l'état d'Indiana que dans celui de New-York, et qu'il y a au moins dix fois plus d'individus dans le premier de ces États que dans le second; on n'y trouve pas un seul *Caryocrinus*, forme si commune dans les États de New-York, de Wisconsin, de l'Iowa et du Tennessee.

Les conditions physiques dans lesquelles le dépôt s'accomplissait dans l'Indiana devaient surtout se rapprocher de celles qui présidaient à leur dépôt dans l'ouest de l'État de

New-York. Dans le Wisconsin et l'Iowa, les affleurements sont surtout formés de calcaires magnésiens, les Gastéropodes et les Céphalopodes sont les formes les plus communes, il y a presque autant de Cystidées que de Crinoïdes. Dans l'Indiana, les Cystidées deviennent au contraire très rares, elles étaient aussi peu répandues dans le Tennessee ; leur nombre était un peu plus élevé dans l'État de New-York. Il y a toutefois différents niveaux fossilifères dans ce groupe de Niagara ; ainsi le niveau de New-York qui correspond à celui de l'Indiana et du Tennessee occidental est vers le bas de la série, tandis que celui du Wisconsin et de l'Iowa est près du sommet.

Ce que l'on connait actuellement de cette faune du *Niagara-group*, conduit à penser que la mer de cette époque était peu profonde, et que son fond était très inégal.

Ce 28e volume des Rapports du Musée de New-York contient encore plusieurs autres mémoires. Je ne ferai que citer celui de Mr C. D. Walcott qui annonce avoir découvert les appendices natatoires et branchiaux des Trilobites. Les sections transparentes faites par Mr C. D. Walcott des nombreux trilobites si bien conservés du calcaire de Trenton, sections que Mr C. D. Walcott a bien voulu me communiquer, ne peuvent laisser de doutes sur sa découverte. Nous reviendrons sur cet important travail lorsque les planches à l'appui seront publiées, ce qui, nous l'espérons, ne saurait tarder.

Un article du professeur J. Hall sur quelques formes aberrantes de Crinoïdes du *Lower Helderberg group* termine le volume. Ce n'est pas le moins intéressant. On sait combien sont variées les formes des Crinoïdes, et combien parmi celles-ci les genres *Edriocrinus*, *Ancyrocrinus*, *Lichenocrinus*, diffèrent de toutes les autres par leur structure ; les nouvelles formes décrites ici par le professeur James Hall sous le nom

de *Camarocrinus* ne sont pas les moins curieuses. Elles diffèrent totalement de toutes celles qui ont été décrites jusqu'à ce jour; et il est bien difficile de reconnaître au premier coup-d'œil leurs caractères et leurs relations. On ne peut mettre en doute leur parenté avec les Crinoïdes, mais on ne voit pas d'analogie entre leurs différentes parties et celles des Crinoïdes ordinaires. Elles paraissent avoir un sommet élargi en forme de dôme; la cavité viscérale serait une petite cavité située à l'intérieur, immédiatement au-dessus du point d'attache de la colonne, les lobes seraient un développement exagéré des espaces interbrachiaux ou interradiaux. Le professeur James Hall voit toutefois surtout dans le dôme, un organe d'adaptation comparable à la racine des encrines ordinaires; il rappelle surtout le bulbe qui se développe à l'extrémité de la colonne de *Ancyrocrinus* du *Upper Helderberg*, et qui devait servir de flotteur ou d'ancre au corps et aux bras de l'encrine. Il est donc porté à considérer les *Camarocrinus* comme formés par une masse bombée, ou bulbe divisé en chambres, et auquel est attachée la colonne; cette colonne devait porter à son autre extrémité le calyce et les bras de l'encrine, mais ces parties sont malheureusement encore inconnues. La figure idéale donnée par M. le professeur Hall et que nous reproduisons ici, peut seule donner une idée de cette forme étrange.



M. **Corenwinder** fait part à la Société d'un procédé nouveau qu'il vient de trouver avec M. Contamine pour doser rapidement et facilement les potasses.

M. **Duponchelle** présente à la Société quelques fossiles trouvés à Bouvines, parmi lesquels se trouve un crustacé provenant des dièves, qu'il rapporte au genre *Clytia*.

Séance du 17 Mars 1880.

Note sur la **Faune quaternaire** *de* **Sangatte**

Par M. **Charles Barrois.**

La Commission du Musée d'Histoire naturelle de Lille a acquis récemment pour ce Musée la précieuse collection géologique du Dr Robbe, de Sangatte. La plus grande partie des fossiles a été trouvée dans la falaise crétacée du Blanc-Nez, un certain nombre provient des couches quaternaires de la falaise de Sangatte : l'intérêt qui s'attache à ces dernières formes nous a engagé à en donner de suite la liste dans les Annales de la Société géologique.

Les études de MM. Prestwich, Sauvage et Hamy, Chellonneix, ont fait connaître dans tous ses détails la composition du terrain quaternaire de la falaise de Sangatte; tous ces mémoires sont d'accord pour répartir ces couches diluviennes en trois séries principales, qui sont de haut en bas :

A. Mélange confus de silex entiers ou brisés, et de grès ferrugineux, dans une argile sableuse brune. Epaisseur 3 à 7 mètres.

B. Dépôt formé de craie délayée et de sable en lits irréguliers alternants ; couche de marne, d'argile, de sable. de grève crayeuse, et à petits fragments de silex. Epaisseur 15 à 25 mètres.

C. Lit de gros silex roulés de la craie, contenant des blocs roulés d'autres roches, et recouvert d'une couche mince de sable grossier, glauconieux. L'épaisseur de cette couche est de 1 à 4 mètres : elle bute contre la falaise crétacée à 5 mètres au-dessus de l'estran.

Les fossiles trouvés par le Dr Robbe dans cette série proviennent des couches *B* et *C*, la première ne contient

que des formes terrestres, la couche inférieure n'a fourni que des espèces marines. J'ai reconnu dans la couche *B* les espèces suivantes :

Succinea oblonga, Drap.
Pupa marginata, Drap.
Helix concinna.
» *pulchella*, Müll.

Ces espèces ont déjà été indiquées en partie par MM. Prestwich ([1]) et Chellonneix ; c'est dans cette même division et dans une couche plus marneuse que celle où se rencontrent les coquilles, que M. Robbe a découvert les débris d'*Elephas primigenius* déjà signalés à la Société par M. Chellonneix ([2]). La couche *B* qui contient cette faune correspond donc à notre diluvium des vallées (a^1 de la carte de France,) et à la craie remaniée de la falaise de Brighton.

La couche *C* a fourni à M. Robbe une faune nouvelle pour nous, j'y ai reconnu :

Purpura lapillus, Lin.
Littorina littorea, Lin.
» *obtusata*, Lin.
Modiola modiolus, Lin.
Tellina balthica, Lin.
Mytilus edulis, Lin.
Cardium edule, Lin.

Cette liste nous apprend à la fois qu'une faune marine vivait dans le Pas-de-Calais au commencement de l'époque quaternaire, et que cette faune était la même que celle qui vécut à l'époque romaine ([3]) dans le golfe voisin

(1) Prestwich : Quart. Journ. Geol. Soc. novembre 1865. M. Prestwich cite en outre à ce niveau *Arion ater* et *Limax agrestis* (p. 442).

(2) Chellonneix : Annal. Soc. Géol. du Nord, T. I, p. 38, 1873.

(3) Debray : Étude des tourbières du littoral flamand, Soc. des Sciences de Lille, 1873.

de l'Aa, et qui vit encore de nos jours (1) sur cette même côte.

Les coquilles sont assez mal conservées dans le sable grossier du diluvien de Sangatte, ce qui explique pourquoi la liste n'en est pas plus complète. Toutes cependant se retrouvent dans les *Raised-Beaches* d'Angleterre, étudiées par MM. Godwin-Austen et Prestwich, et auxquelles nous assimilons aussi par conséquent la plage soulevée de Sangatte. La faune de cette époque dans le sud de l'Angleterre, a été étudiée par M. Gwyn-Jeffreys, la compétence bien connue de ce savant nous engage à reproduire ici son appréciation des caractères de cette faune, puisqu'elle existe aussi (quoiqu'à peine connue) en France, du Pas-de-Calais à l'Océan, de Sangatte à Kerguillé en Bretagne (2).

D'après M. Gwyn-Jeffreys (3) les espèces des Raised-Beaches sont plutôt septentrionales que méridionales, il n'a pas reconnu pourtant parmi elles d'espèce arctique, mais encore moins de formes méditerranéennes ou lusitaniennes. Toutes ces espèces se trouvent sur les côtes actuelles de l'Angleterre, entre les Shetlandes et le Yorkshire, à l'exception d'une seule, qui lui paraît nouvelle, la *Rissoa subcylindrica*. Une autre espèce *Trochus helicinus* n'a pas encore été rencontrée au midi du Yorkshire, ou de la baie de Dublin ; le *Trochus-umbilicatus* (du Raised-Beach de Portrush) a été trouvé jusqu'à Stornoway dans les Hébrides. Toutes les coquilles appartiennent à la zone littorale.

---

(1) La *Modiola modiolus* ne fait pas exception, M. de Guerne m'a assuré l'avoir trouvée communément à marée basse à Wimereux, où elle vit au bas de l'eau.

(2) Annal. Soc. Géol. du Nord, T. IV, p. 186, 1877.

(3) Quart Journ. Géol. Soc. 1875, p. 52.

Séance du 21 Avril 1880.

Le Président annonce la mort de M. **Nyst**, membre associé. La Société décide qu'une notice nécrologique sera lue à la réunion extraordinaire sur notre regretté Confrère.

Le Président fait aussi part du décès de M. **Hermite**, membre correspondant.

M. **Ladrière** fait la communication suivante :

Observations sur le **Terrain crétacé**
des environs de **Bavai.**

Dans une excursion aux environs de Bavai, j'ai pu étudier quelques tranchées nouvellement établies dans le terrain crétacé de cette région ; les notes que j'ai recueillies m'ont paru présenter un certain intérêt, c'est pourquoi je me permets de les communiquer à la Société.

A St-Waast-lez-Bavai, sur la rive droite de l'Hogneau, le chemin de fer de Valenciennes à Douzies entame assez profondément les psammites du Condros. Les bancs relèvent au N. et leur extrémité au lieu d'être nivelée comme cela se voit généralement, présente au contraire de nombreuses dépressions ; dans l'une d'elles, il existe un petit lambeau de poudingue ferrugineux, jaunâtre, avec points verts de glauconie, renfermant de nombreux galets de quarz blanc, de psammites et de schistes dévoniens. Cette roche qui a beaucoup d'analogie avec le Tourtia de Montignies-sur-Roc, contient les fossiles suivants :

Otodus appendiculatus.
Spondylus striatus.
Terebratula lineata.
— *depressa.*
Rhynchonella latissima.
Cidaris vesiculosa.
— *hirudo.*

Au-dessus, il y a un sable argileux, verdâtre, glauconifère, dans lequel j'ai trouvé de très nombreux fossiles, entr'autres :

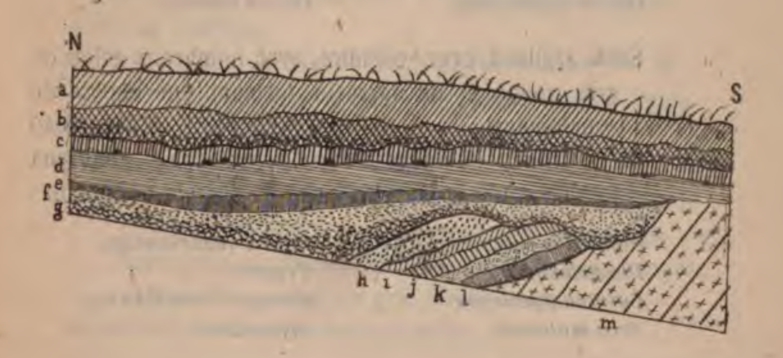
Lamna.	*Terebratulina gracilis.*
Vermicularia umbonata.	— *rigida.*
Janira quadricostata.	— *striata.*
Ostrea hippopodium.	*Rhynchonella latissima.*
— *sulcata.*	*Cidaris Sorigneti.*
— *lateralis.*	— *hirudo.*
— *Baylei ?*	— *vesiculosa.*
Spondylus striatus.	Astéries.
— *spinosus.*	Éponges (t. ab.)

Tout cela est recouvert par une faible couche de marne à *Terebratulina gracilis.*

La couche argilo-verdâtre me semble appartenir à la zone à *Belemnites plenus ;* elle est identique à celle que j'ai signalée près du château de Rametz et dont M. Barrois a parlé dans son travail sur le Terrain crétacé des Ardennes.

Au pont de Bettrechies, sur la route de Bellignies, j'ai relevé une coupe beaucoup plus complète que la précédente, fig. I.

Tranchée de Bettrechies.



Dans une poche des terrains primaires, on voit la succession de couches suivantes :

a Limon de lavage grisâtre, sableux, fin, avec *Helix nemoralis* et *pomatia*, *Cyclostoma elegans*, etc. 0,40

b Limon brun-jaunâtre, argileux, renfermant dans toute la masse et surtout à la partie inférieure une quantité de petits éclats de silex. 0,45

c Argile verdâtre, très pure, très plastique, se divisant en fragments parallélipipédiques assez volumineux : c'est la marne de la Porquerie de M. Gosselet. On trouve à la base quelques rares galets de silex. 0,20

d Marne blanchâtre, argileuse, à *Terebratulina gracilis*. 0,30

Ptychodus mamillaris — *Inoceramus Brongniarti.*
Ostrea hippopodium. — *Rhynchonella Cuvieri.*
Spondylus spinosus.

e Marne verdâtre, argileuse, glauconifère, à *Belemnites plenus* (t. ab.) 0,10 à 0,20

Dentalium deforme. — *Spondylus spinosus.*
Ostrea sulcata — — *striatus.*
— *hippopodium.* — *Cidaris vesiculosa.*

f Sable glauconifère à *Pecten asper* (t. ab.) 0,10 à 0,30

Ostrea phyllidiana. — *Ostrea nummus.*

g Sable argileux, brun-verdâtre, avec nombreux galets de grès rouge et de sarrazin formant une espèce de conglomérat. 0,20 à 0,40

On y trouve quelques *Pecten asper* et de nombreux fossiles roulés parmi lesquels M. Barrois a reconnu :

Ptychodus polygurus. — *Janira quadricostata.*
Pleurotomaria. — *Trigonia.*
Cyprina ligeriensis. — Eponges (*Ventriculites*).
Arca malleana. — Bryozoaires.

h Sarrazin de Bellignies. Calcaire coquiller, très dur, formé de débris de fossiles, de grains de limonite et de galets, empâtés dans un ciment calcaro-ferrugineux. 0,50

J'y ai trouvé :

Ptychodus decorens.	*Rhynchonella compressa.*
Janira quadricostata.	*Cidaris vesiculosa.*
Ostrea carinata.	— *hirudo.*
Ostrea ?	Quantité d'éponges

i Argile jaunâtre, calcaire, schistoïde, contenant des grains de quarz blanc assez gros. 0,30

j Argile brun-violet, plastique, très douce au toucher. 0,30

k Sable grossier, quarzo-ferrugineux 0,20

l Argile brun-violet, très pure. 0.20

m Calcaire de Givet (zone supérieure). 2m

Dans le bois d'Encade, le long du chemin de fer de Cambrai à Dour, il existe, à la surface du calcaire dévonien, une foule de petites dépressions contenant des dépôts identiques à ceux que je viens d'indiquer. Je me bornerai à donner le détail d'une coupe que j'ai prise vers le milieu du bois, elle montre de haut en bas :

a Limon récent, très fin, très doux, avec petits éclats de silex.

b Petit lit de silex brisés.

c Argile verdâtre, marne de la Porquerie.

d Marne argileuse, blanchâtre, à *Terebratulina gracilis.*

e Marne verdâtre.

f Sable argileux, glauconifère, avec *Pecten asper.*

g Sable argileux, avec *Pecten asper*, galets de grès rouge.

h Sarrazin de Bellignies.

i Argile plastique, brun-violet.

j Petits lits de sable fin ou granuleux, blanc ou jaunâtre, ferrugineux, avec galets de quarz et de phtanite de toute grosseur, minerai oolithique ou géodique, plaques de limonite passant au grès ferrugineux.

m Calcaire de Givet (zone supérieure).

Enfin, au bois d'Angre, en creusant une tranchée au lieu dit la Fontaine Lhermite, on vient de rencontrer également à la surface des terrains primaires différentes couches aachéniennes : argile bleu-noirâtre et sable grossier ferrugineux.

Ces diverses observations établissent d'une manière évidente la position du sarrazin de Bellignies entre les dépôts aachéniens et la zone à *Pecten asper ;* elles montrent de plus que, dans notre région, il existe en certains points, à la base des couches à *Pecten asper*, un niveau de fossiles roulés, semblable à celui que M. Barrois a signalé dans l'Aisne et les Ardennes.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Sondage de **Menin**.

J'ai l'honneur de présenter à la Société, de la part de M. le baron Van Ertborn, des échantillons provenant du sondage de Menin. M. Van Ertborn fait gracieusement don de ces échantillons au musée géologique de Lille.

Les ouvriers sondeurs ont relevé la coupe ci-jointe :

Profondeur		Epaisseur
	Terre végétale	0 50
0 50	Sable jaune légèrement argileux	0 80
1 30	Sable jaune	6 70
9 50	Limon jaune.	1 50
	Limon grisâtre	8 00
18 70	Limon gris bleuâtre	1 20
	Sable et fossiles.	1 10
	Cailloux	0 20
20 »	Argile bleuâtre	35 75
55 75	Une pierre	0 25
	Argile bleuâtre	3 00
	La même plus plastique.	9 00
68 »	Argile sableuse grisâtre	1 50
	Argile très dure	1 50

71 »	Argilite	5 00
	Argile verte sableuse	0 50
76 50	Argilite	3 50
	Argile	3 00
	Argile très dure	5 90
	Une pierre	0 10
	Argile très dure	2 00
	Une pierre	0 42
	Argile très dure	2 58
	Une pierre	0 35
	Argile très dure	2 85
	Une pierre	0 12
	Argile très dure	9 18
	Argilite	1 95
	Argile très dure	0 40
	Une pierre tendre	0 75
	Argile dure	1 10
	Une pierre dure	0 15
	Argilite	2 00
113 50	Craie blanche	16 30
	Silex	0 35
	Craie blanche	0 85
	Silex	0 42
	Craie blanche	2 58
134 »	Marne grisâtre avec silex noirs	6 00
140 »	Marne bleuâtre avec silex grisâtre	12 90
152 90	Pierres bleues brisées, cailloux et coquilles .	
155 00	Pierre bleue, la source augmente de 5 lit. par minute.	
156 00	id id id 7 lit. par minute.	
156 50	La source s'élève à 130 lit. par minute même pierre.	

J'ai examiné les échantillons et je les ai classés de la manière suivante :

Profondeur.			Épaisseur.
0m50	Sable argileux.	Quaternaire.	20m00
1 30	Sable.		
8 00	Sable fin, argileux.		
9 50	Sable plus fin, glauconifère.		
18 70	Sable à gros grains, silex, débris de coquilles.		

20 00 Argile grise.	Argile de Roubaix	35 75
55 75 Argile grise, plus plastique.	Argile d'Orchies	12 25
68 00 Sable gris, glauconifère, à grains fins. 71 50 Sable plus glauconifére.	Sable d'Ostricourt.	8 50
76 50 Argile sableuse, grise. 88 90 Argile plastique, grise. 97 22 Argile avec débris de craie.	Argile de Louvil	37 00
118 50 Craie blanche.	Sénonien.	20 50
134 00 Craie marneuse, grise. 140 00 Dièves.	Turonien.	18 90

Les derniers échantillons rapportés par la sonde sont composés de :

Dièves.
Silex gris foncé, à cassure conchoïdale.
Craie grise, avec parties siliceuses et peu de glauconie.

152 90 Les échantillons provenant de ce niveau sont composés de :

Marne grise.
Calcaire concrétionné.
Galets de dolomie.
Nombreux fossiles :

Pseudodiadema.	*Spondylus* t. vois. de *striatus* Goldf.
Cidaris dissimilis.	*Ostrea Lesuerii* d'Orb.
Ostrea naumani Reuss.	*Inoceramus.*
Terebratula striata Schlot	Osselets d'Astéries.
Ontotrochus Carteri Dunck.	

Ces fossiles ont été déterminés par M. Barrois qui les rapporte à la zone à *Bel. plenus.*

	Cénomanien.	2 50
1 55 Dolomie grenue, avec cristaux	Dévonien.	1 50

Si on compare ce sondage de Menin avec celui de Quesnoy-sur-Deûle, dont M. Corenwinder nous a donné les échantillons, et avec celui d'Halluin, on a :

	Menin.	Quesnoy.	Halluin.
Terrain diluvien ou quaternaire.	20,00	12	113,00
Argile de Roubaix et d'Orchies	48,00	23	
Sable d'Ostricourt.	8,50	18	
Argile de Louvil	37,00	28	
Craie blanche (Sénonien)	20,50		18,00
Craie marneuse (Turonien et Cénomanien) .	21,00		22,50

M. **Duponchelle** commence la lecture du compte-rendu de l'excursion de la Faculté à Spa et dans l'Eifel.

Séance du 5 Mai 1880.

M. Gosselet lit la lettre suivante, de la part de M. le baron **Van Ertborn**.

Je crois vous avoir dit dans ma dernière lettre que MM. Rutot et Vanden Broeck voulaient transformer le *diestien de Dumont* en quaternaire marin. J'ai suivi ce terrain des environs d'Anvers, où je l'ai vu recouvert par les sables scaldisiens à *Trophon antiquum*, jusqu'à Pellenberg, près de Louvain. De ce point, je l'ai de nouveau suivi pas à pas jusqu'à Hérenthals, où je l'ai *vu disparaître sous le Scaldisien*. La question est donc vidée, le diestien reste donc bien dans le pliocène.

Cette recherche a nécessité un certain nombre de sondages et m'a permis de faire une autre découverte. Vous savez que près d'Hérenthals, des collines courent parallèlement à la Néthe. Ces collines ont une vingtaine de mètres de hauteur. Leur sommet est formé de grès ferrugineux fossilifères, et leur base de sable blanc ou jaune, fin ou demi-fin, micacé.

Dumont a pris les grès pour son diestien ; mais M. Dewalque a prouvé depuis qu'ils représentent, sur ce point, la partie supérieure du scaldisien, c'est-à-dire le niveau des *Trophon* (Ann. Soc. Géol de Belg. T. III).

Les sables (1) qui se trouvent en dessous de ces grès que Dumont considérait comme diestiens, il devait en faire du boldérien, et, de plus, la ressemblance minéralogique est frappante. *De là son erreur*.

Ces sables, je les ai vus *reposer sur le diestien*. Ce sont les sables à *Isocardia cor*, partie inférieure du scaldisien. Cette

(1) Dumont désigne même souvent le bolderien sous le nom de sable de Casterlé Casterlé et Lichtaert, villages près d'Hérenthals.

erreur a eu, pour la carte de Dumont, une conséquence grave, car il a représenté le N.-E. de la Belgique avec la teinte bolderienne, et il faut la remplacer par le Scaldisien.

Cette indication de la carte avait beaucoup intrigué les géologues; on ignorait le mobile qui l'avait amené à cela. La solution de la question, la voilà. Cette solution n'était pas bien difficile à trouver; avec une bonne sonde et une bonne équipe de sondeurs, nous avons abouti promptement.

Lettre à M. le Maire de Tourcoing,
au sujet de l'établissement d'un **Cimetière**,
Par M. **J. Ortlieb.**

M. Ortlieb fait part à la Société que l'Administration de la ville de Tourcoing s'est préoccupée de l'emplacement d'un nouveau cimetière, et qu'il a été consulté sur ce sujet par M. Roussel-Défontaine, maire de Tourcoing.

Comme l'établissement d'un cimetière touche par un de ses grands côtés à la géologie autant qu'à l'hygiène qui n'en est qu'une conséquence, M. Ortlieb pense que sa réponse pourrait peut-être offrir quelque intérêt pour la Société.

Voici cette réponse :

Monsieur le Maire,

Ainsi que vous avez bien voulu me le dire dans notre entrevue, la question des cimetières se rattache de la manière la plus intime à l'hygiène publique.

Étudiés au point de vue de leurs effets nuisibles, les cimetières offrent à considérer les infiltrations aqueuses chargées des produits divers provenant de la décomposition des cadavres, puis les gaz et les miasmes qui, dans certaines conditions, peuvent vicier l'air.

Si les cas d'altération de l'air sont très rares, il n'en est pas de même de l'importante question des infiltrations

aqueuses chargées des produits divers de la décomposition putride des cadavres. C'est, en effet, un point de vue qui doit toujours préoccuper les personnes chargées de choisir un emplacement pour un cimetière destiné à recevoir les inhumations d'une grande ville.

Le Dr Bouchardat recommande de choisir un terrain perméable, poreux, non inondé ; mais il n'en dit pas plus. Lorsqu'en 1873 ou 1874, MM. Belgrand, Delesse et Heuzel se sont occupés de cette question pour la ville de Paris, ils ont choisi la localité de Méry-sur-Oise, où l'on trouve sous 0m50 de limon et de terrain de transport diluvien, la puissante assise sableuse dite des sables de Beauchamp.

Ces ingénieurs se sont certainement basés dans leur choix sur des faits d'observation démontrant que la décomposition complète d'un cadavre exige un temps d'autant plus long que le sol est plus compacte, attendu qu'un tel sol conserve tous les produits de la décomposition, et l'œuvre de la destruction se ralentit de plus en plus, le sol étant devenu impropre à opérer les changements qui constituent la putréfaction : il se sature. Des sols ainsi saturés sont toujours malsains, surtout si on les remue, même après un temps extrêmement long. Il faut donc, de toute nécessité, diriger les recherches vers un terrain où la putréfaction puisse toujours faire son office.

Par contre, et là est l'écueil, dans nos environs, c'est que si le sol est d'une notable perméabilité, il admet par cela même facilement les infiltrations pluviales dont une partie se vaporise, mais dont l'autre constitue la première nappe aquifère du sous-sol. Autour de nous, cette nappe est très exploitée, bien qu'elle offre le double défaut d'être très peu filtrée et d'avoir un caractère intermittent, ce qui peut la rendre dangereuse à la reprise. Les eaux de pluie en s'enfonçant dans le sol dissolvent les produits solubles, naturels ou artificiels qu'elles rencontrent ; elles acquièrent ainsi de

nouvelles propriétés qu'elles communiquent à la nappe aquifère, formant une tache de plus en plus étendue lorsque la stratification est sensiblement horizontale, ou une trainée lorsque celle-ci est en pente. Il y a donc lieu d'envisager également la structure et l'hydrologie de votre canton. Cette double considération soulève une question géologique que l'on ne peut résoudre qu'en s'aidant, d'une part, des notions que l'on a pu recueillir dans les différents quartiers de Tourcoing à propos de terrassements ou de fonçages de puits domestiques ou industriels ; d'autre part, à l'aide d'une série de sondages nouveaux, à entreprendre spécialement au point de vue du nouveau cimetière.

En nous plaçant spécialement au double point de vue du pays de Tourcoing, et des rapports du sol avec le sous-sol généralement imperméable au nord de Lille, nous voyons qu'il y a également lieu d'éviter les localités où le sous-sol imperméable pourrait être trop rapproché de la surface, parce que la compacité de ce dernier nous mettrait facilement en présence d'une zone trop humide, impropre à une prompte destruction et par suite trop disposée à la saturation. Or, comme tout le territoire de Tourcoing est formé par l'argile tertiaire compacte, à quelques lambeaux près, qui sont un peu plus sableux, le tout étant uniformément recouvert par le limon, l'emplacement le meilleur semble devoir coïncider, soit avec un ilôt sableux au milieu de l'argile tertiaire s'il peut s'en découvrir un, soit avec un autre point où le limon se présente sous sa plus forte épaisseur avec une pente générale, non habitée, vers un ruisseau situé à quelques centaines de mètres de distance, afin de profiter d'un drainage spontané et d'une filtration souterraine assez longue avant que les eaux du Champ de repos ne se rendent vers leur écoulement naturel.

M. **Duponchelle** continue la lecture du compte-rendu commencé dans la séance précédente.

3e note sur le **Famennien**. —
Tranchée du Chemin de fer du Luxembourg. —
Les **Schistes** *de* **Barvaux**.

Par M. **Gosselet**.

Le Famennien est encore peu connu et on sait pourquoi [1].

En étudiant cette assise dans l'ouest du bassin de Dinant, aux environs de Givet, de Philippeville, et surtout d'Avesnes, j'ai montré que l'on peut y distinguer plusieurs niveaux paléontologiques distincts. Il me reste à prouver que les niveaux ont une certaine étendue. Dans l'impossibilité où je me trouve d'entreprendre maintenant une étude complète de ces couches, je dois me borner à publier mes observations à mesure que je les fais.

Grâce à l'obligeance de l'Administration des chemins de fer de Belgique, qui m'a autorisé à parcourir à pied la ligne du Luxembourg, je viens de reconnaître quelques faits dignes d'intérêt.

A. — En sortant de la gare de Marloye, la voie ferrée traverse des tranchées ouvertes au milieu des schistes à nodules argilo-calcaires, faiblement inclinés au S.-E., au S. 75° E. et au N. 15° E. Entre la station d'Aye on voit les mêmes schistes plonger au S. 10° E.

Je n'ai pas recueilli de fossiles entre Marloye et Aye, mais dans le prolongement des mêmes couches, du côté de Marche, d'Hotton, de Barvaux, j'ai trouvé :

Camarophoria formosa.	*Spirifer pachyrhynchus.*
Camarophoria megistana.	*Spirifer Verneuili*, grosse variété.

B. — Au nord de la station d'Aye, on voit successivement des schistes vert foncé avec nodules moins abondants.

Rhynchonella semilævis.

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord. t. IV, p. 303.

C. — Schistes brunâtres et violacés avec les Spirifers à ailes très allongées, de Barvaux. J'y ai recueilli en outre :

Cyrtia Murchisoniana.	*Orthoceras.*
Spirigera concentrica.	*Bactrites.*
Rhynchonella.	*Conularia.*
Streptorhynchus.	*Entomis serrato-striata?*

Cette faune est intermédiaire entre celle du frasnien et celle du famennien, mais le mélange peut être dû à ce que ne voyant pas de limites minéralogiques entre cette couche et la suivante, j'ai mélangé moi-même les fossiles qui en provenaient.

F. — Schistes verdâtres, brunâtres ou violacés, sans nodules.

Spirifer Verneuili.	*Productus subaculeatus.*
Spirigera reticulata.	*Chonetes.*
Rhynchonella Omaliusi.	

G. — Schistes verdâtres.

H. — Schistes verdâtres

Cyrtia Murchisoniana.	*Rhynchonella pugnus.*
Rhynchonella Omaliusi.	*Productus subaculeatus.*

K. — Schistes verdâtres, quelquefois violacés, contenant quelques nodules.

Spirifer Verneuili, très abondant.

M. — Schistes verdâtres, incl. S. 35° E = 55°.

Spirifer Verneuili.	*Rhynchonella Omaliusi.*
Cyrtia Murchisoniana.	*Productus subaculeatus.*
Spirigera reticulata.	

Tranchées de Sérinchamps.

N. — Schistes verdâtres, à grandes lames; incl. N. 20° O.

Cyrtia Murchisoniana.	*Rhynchonella.*

O. - Schistes verts, compactes.

Cyrtia Murchisoniana. — *Rhynchonella triæqualis.*
Spirigera Royssi. — *Streptorhynchus.* (1).

P. — Schistes bleus.

Q. — Schistes plus psammitiques, incl. N. 55° O.

Spirifer Verneuili. — *Productus subaculeatus.*
Cyrtia Murchisoniana. — *Bellerophon.*

R. — Schistes compactes gris, en masses qu'on enlève à la mine, peu de fossiles.

Camarophoria crenulata.

Tranchée de Basse.

S. — Schistes verdâtres à divisions très irrégulières.

T. — Schistes bleus, compactes, incl. N. 45° O.

U. — Schistes verts, compactes.

Tranchée d'Haversin.

V. — Schistes calcarifères.

Cyrtia Murchisoniana. — *Rhynchonella triæqualis.*
Spirigera Royssi.

X. — Schistes avec nombreux nodules calcaires.

Z. — Psammites verts, plissés.

Spirifer Verneuili. — *Rhynchonella letiensis.*

Z'. — Psammites avec banc nodulaire.

Ainsi, j'ai retrouvé dans les schistes de Famenne du Luxembourg, les mêmes zones fossilifères que j'ai reconnues dans le Hainaut et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.

---

(1) Cette espèce se retrouve à Senzeilles et à Sains (schistes de Sains).

Les diverses couches que j'ai indiquées plus haut, peuvent se grouper de la manière suivante :

A, B. — Zone à *Rh. cuboides*, caractérisée par :

Camarophoria megistana. *Rhynchonella semilævis*, etc.

C. — Zone à *Cardium palmatum.*

E, G, H, K, M. — Zone à *Rh. Omaliusi*, caractérisée par:

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella Omaliusi.*
Spirigera reticulata.

N, O, P, Q, R, S, T, U, V, X. — Zone à *Rh. Dumonti*, caractérisée par :

Cyrtia Murchisoniana. *Rhynchonella triæqualis*
Spirigera Royssi.

Z. — Commencement de la zone à *Rh. Letiensis.*

J'ai peu d'observations à faire au sujet des couches supérieures. Je constate seulement que dans le Luxembourg, on retrouve les mêmes associations de fossiles que dans l'ouest, on peut donc considérer ces niveaux paléontologiques comme parfaitement caractérisés pour toute la partie sud du terrain dévonien supérieur de la Belgique.

Les couches que j'ai rapportées à la zone à *Cardium palmatum* demandent quelque réflexion.

Je n'y ai pas rencontré le *Cardium palmatum* dans les tranchées du chemin de fer, mais j'y ai reconnu les fossiles qui l'accompagnent ordinairement.

Bactrites, *Entomis.*

Dans les mêmes couches, ou dans des couches très voisines, j'ai recueilli des fossiles qui annoncent la zone suivante :

C. Murchisoniana. *Orthoceras.*
Spirigera concentrica. *Conularia.*
Streptorhynchus.

Il y a en outre de grands Spirifers à ailes extrêmement allongées, comme ceux que l'on trouve en très grande abondance dans la tranchée de Barvaux.

Tout me porte à croire que les schistes de Barvaux représentent dans cette région les couches à *Cardium palmatum.*

La faune des schistes de Barvaux n'est pas très riche, les seuls fossiles que j'y ai recueillis sont :

Spirifer Verneuili.
Atrypa reticularis.
Streptorhynchus elegans.
Strophomena bielensis.
Aulopora repens.
Spirorbis.

Ces espèces n'appartiennent pas au Famennien, el es sont plutôt du Frasnien.

Le *Strophomena* est une espèce peu différente peut-être de *Leptæna Dutertrii*, mais que je trouve constamment dans le Frasnien.

Le *Streptorhynchus elegans* ne m'est connu que du Frasnien du Boulonnais.

La position des schistes de Barvaux n'a pas encore été nettement définie au point de vue stratigraphique ; il y a quelques difficultés à le faire, à cause des nombreux plissements dont les couches sont affectées La grande tranchée de Barvaux est parallèle aux couches et ne montre par conséquent aucune relation.

Au S.-E. de la tranchée de Barvaux, j'ai relevé la coupe suivante, il y a huit ans, avec MM. Charles et Jules Barrois.

Cette coupe montre : 1° la coexistence dans les mêmes couches des *Cardium palmatum* et des *Spirifer* à grandes ailes dans des schistes violets qui ne peuvent être distingués de ceux de Barvaux ; 2° la multiplicité des failles, des plissements et des renversements dans cette région.

Coupe du Famennien aux environs de Barvaux.



a Schistes violets contenant quelques nodules calcaires à *Cardium palmatum* et *Spirifer Verneuili* très allongés
b Schistes avec nodules et bancs calcaires, *Spirifer Verneuili*, *Camarophoria megistana*, *Acervularia*.
c Schistes à *Spirifer Verneuili* très allongé, et *Cardium palmatum*.
d Schistes avec nodules, *Sp. pachyrhynchus*, *Sp. Verneuili* *C. megistana*.
e Schistes à *Cardium palmatum*.
f Schistes avec nodules.
g Schistes violets. *Spirifer Verneuili*, à ailes très allongées, *Cardium palmatum*.
h Schistes avec nodules, *Spirifer Verneuili*, individus gros mais non ailés. incl. S. 30° E.
i Schistes avec nodules.
k Schistes violets à *Cardium palmatum*, incl. E.
r r' r'' Failles.

Ainsi, les schistes de Barvaux sont inférieurs aux schistes de Senzeilles, ils sont supérieurs aux schistes de Frasne ; ils contiennent une faune frasnienne, et dans certains schistes qui ne peuvent en être distingués, on trouve le *Cardium palmatum*.

On peut donc les regarder comme correspondant aux couches à *C palmatum*.

Les schistes de Frasne à nodules argilo-calcaires sont très développés aux environs de Marche et de Barvaux, ils y offrent tout-à-fait le même aspect qu'aux environs de Givet, mais quelques espèces fossiles sont remarquables par la taille qu'elles y acquièrent, entr'autres *Spirifer Verneuili*, *Spirifer pachyrhynchus*, *Camarophoria megistana*, *C. formosa*.

Ces quatre fossiles y possèdent une taille supérieure d'un quart à la taille ordinaire. Ce fait, ajouté à ce qui a lieu aussi pour les *Spirifer Verneuili* à grandes ailes, des schistes de Barvaux, prouve qu'à l'époque frasnienne, le rivage oriental du bassin de Dinant était très favorable au développement de certains habitants des mers.

La base des schistes de Frasne est caractérisée dans le Luxembourg comme dans l'O. par la zone à *Sp. Orbelianus*. Le *Spirifer Orbelianus* y est probablement rare, car je ne l'y ai pas ramassé ; le point le plus oriental où je l'ai trouvé est à Martousin, près Beauraing.

A Marche comme à Hotton, on rencontre à la partie supérieure du calcaire de Givet, de grosses *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula*, *Spirifer aperturatus*.

Séance du 26 Mai 1880.

La Société décide qu'elle tiendra sa séance extraordinaire de 1880, à Saint-Omer.

Le Secrétaire lit la note suivante :

Note sur la présence de **phosphates**
dans le **lias** *des* **Ardennes** *et de la* **Meuse.**

Par M. **Jannel.**

L'année dernière, M. l'Ingénieur des Mines, Nivoit, appelait mon attention sur la présence possible de gisements de phosphates dans le lias des Ardennes. Il n'était pas sans intérêt de se mettre à leur recherche, j'y consacrai toutes mes excursions.

Les résultats obtenus méritent de fixer l'attention, bien qu'ils ne permettent pas encore de provoquer les spéculations de l'industrie, et dès maintenant il convient de les publier.

M. l'Ingénieur Nivoit vient d'en présenter le compte-rendu et l'analyse à la Société Géologique de France; de mon côté, je m'empresse d'en faire part à mes collègues de la Société Géologique du Nord.

J'ai découvert des nodules :

1° Dans les grès inférieurs ;
2° Dans le calcaire sableux ;
3° Dans le calcaire ferrugineux ;
4° Dans les marnes supérieures.

1° Dans les grès inférieurs.

On trouve l'acide phosphorique en concrétions dès la base du lias. J'ai retiré de l'ancienne minière de Fleigneux quelques nodules du minerai et du calcaire coquillier qui le surmonte.

Les champs, dont le sol est formé aux dépens des grès proprement dits, sont parsemés de nodules sur les territoires de Floing, d'Illy, de St-Menges. L'*Ammonites angulatus* y est quelquefois transformée en phosphate.

Le banc à *Montlivaltia sinemuriensis* qui termine ce sous-étage en renferme également.

Les nodules échappent à première vue, et il faut une certaine attention pour les remarquer, ce qui sans doute est cause qu'ils n'ont pas été signalés. Ils sont disséminés sous l'aspect de petits graviers d'un gris cendré et de formes diverses : mais leur légèreté, leur cassure violacée, constantes et caractéristiques, ne permettent pas de s'y méprendre quand on les a vus une fois.

Je n'ai rien trouvé dans les calcaires à gryphées arquées.

2° Dans le calcaire sableux.

On les rencontre dans le sable et dans le calcaire. Dans le sable, ils sont pulvérulents ou solidifiés; dans le calcaire, ils ont l'apparence d'une auréole ou se dégagent sous le marteau.

Ils ont aussi la cassure violacée, sont plus volumineux que ceux des grès et empâtent des fossiles. Leur forme est le plus souvent ovoïde, ils atteignent jusqu'à 0,10 de longueur. Malgré leur fréquence en quelques points, ils ne présentent pas comme ceux du gault de couche continue exploitable.

L'une des carrières Est du mont Bertaucourt, près de Charleville, m'en a fourni quelques-uns. J'en ai recueilli d'autres avec la *gryphea obliquata* dans la carrière de la Ferme du Temple (territoire de Damouzy), dans celles de Romery et dans la redoute du mont Bertaucourt.

Près de Mohon, le petit côteau qui, de Villers, s'avance dans le triangle de la gare, contient au milieu d'une gaize tendre, des nodules, des *Gryphœa cymbium*, des *Belemnites* dont *Bel. clavatus*, des *plicatules*, un grand peigne, une *pholadomie*.

A Avioth (Meuse), on exploite dans la côte, au nord du village, des calcaires bleus où les nodules sont nombreux et accompagnent une pinna, une grande modiole.

On peut se rendre compte de leur abondance en examinant le dallage de l'église.

A Sapogne, les calcaires à *Gryphœa cymbium* en sont également incrustés. Les champs qui s'étendent de ce village à Margut (rive gauche du ruisseau de la Marche) sont couverts de nodules, de *Gryphœa cymbinum* et *lobata* dont l'intérieur est quelquefois phosphaté, de fragments d'ammonites transformés en phosphates, de plicatules, de plaquettes ocreuses et de belemnites. M. Six y a reconnu *Am. planicosta* et *Plicatula spinosa*.

L'étude des ravins permet de mettre un peu d'ordre dans toutes ces épaves En effet, on observe à la base des bancs de sable et de calcaire dont les derniers se composent d'une gaize tendre où se confondent des nodules, des *Gryphœa cymbium* et *lobata*, des *Plicatula spinosa*, un grand peigne, des *Belemnites*, et rappellent le gisement de Mohon.

Au-dessus s'élèvent quelques mètres d'un calcaire bleu, pyriteux, brunâtre par altération, avec lit de *lumachelle* subordonné et quantité de nodules, d'*Ammonites planicosta*, de *Belemnites*.

Ces calcaires sont surmontés par les ovoïdes et plaquettes ocreuses et par les marnes grises dont l'ensemble constitue l'étage des marnes moyennes.

Enfin, la côte est couronnée par le minerai du calcaire ferrugineux.

J'ai exploré sans résultat les marnes moyennes à ovoïdes sur les hauteurs qui dominent Moiry et au fort des Ayvelles où elles ont une puissance considérable.

3° *Dans le calcaire ferrugineux.*

Cet étage est bien connu dans les Ardennes. Il commence par un minerai quelquefois pisolithique en bancs ou dalles grossières et se termine par des calcaires gréseux, gris; verts ou bleus, brunâtres par altération. Les fossiles suivants y sont communs : *Terebratula tetraedra* et *subpunctata*, *Am. communis*, *Pleuromya Jauberti*, des *Belemnites*

Le minerai offre quelques rares nodules, mais les calcaires sont particulièrement riches et remarquables et peuvent être comparés aux zones à *Gryphœa lobata* et *Am. planicosta*. Les nodules y sont pareillement volumineux, et, quoiqu'ils soient inégalement distribués, on constate leur présence dans les calcaires ou à la surface des champs, partout où affleure l'étage, de Petit-Verneuil et La Ferté-Sur-Chiers à St-Marcel (vallée du Thin) où ils tendent à disparaître.

4° *Dans les marnes supérieures.*

La route de Petit-Verneuil à Thonne-la-Long permet de voir le contact du calcaire ferrugineux et des marnes supérieures. Un lit d'ovoïdes ocreux les sépare. Les marnes, d'abord

jaunes et micacées, avec lits d'une gaize tendre, feuilletée, à *Am. serpentinus*, *Inoceramus*, deviennent noires et sont divisées par plusieurs lits ferrugineux de lumachelle ou de lentilles calcaires à *Am. bifrons* et *Raquinianus*; enfin, elles redeviennent jaunes à la partie supérieure.

Les nodules sont dispersés dans toute la hauteur de l'étage, mais l'aspect qu'on leur connaît d'habitude est bien changé. Ils sont petits, graveleux, le plus souvent de la grosseur d'une fève, sont noirs ou gris suivant les lits d'où ils proviennent, et relativement lourds. Leur cassure n'est plus violacée, mais gris cendré. Les nombreux débris d'*Am raquinianus* sont également phosphatés.

Je les ai observés entre Grand et Petit-Verneuil, au nord-ouest de ce dernier village et entre Mairy et Amblimont.

La teneur de tous les gisements en acide phosphorique étant donnée dans la notice de M. Nivoit, je n'entre dans aucun détail à ce sujet.

Mes explorations sont loin d'être terminées, et cependant l'on peut déjà dire que le lias est aussi riche en niveaux de phosphates que la formation crétacée. La présence des nodules libres au milieu du sol prouve qu'ils sont difficilement destructibles et me font espérer de les trouver accumulés quelque part.

A la suite de ce travail, nous nous proposons, M. l'Ingénieur Nivoit et moi, d'entreprendre la monographie du lias lorsque tous les matériaux que nous nous efforçons de réunir seront au complet.

M. **Ortlieb** fait remarquer que dans un travail récent, M. Riche a constaté jusqu'à 8 °/₀ d'acide phosphorique dans les eaux de la source de la Bourboule.

M. **Ch. Maurice** commence la lecture du compte-rendu de l'excursion faite par les Elèves de la Faculté, dans la région volcanique de l'Eifel.

M. **Billet** lit à la Société la traduction d'un mémoire de M. Hugghes sur les mouvements du sol de la Grande-Bretagne.

Séance du 2 Juin.

M. **Ch. Maurice** continue la lecture du compte-rendu de l'excursion de l'Eifel.

M. **Ch. Barrois** fait une communication sur le granite des Asturies.

M. **Gosselet** lit une note sur le Famennien.

4e Note sur le Famennien. Divisions à établir dans les **Schistes** *et les* **Psammites** *des environs de* **Maubeuge**, *par M.* **Gosselet**.

Dans la 2e Note que j'ai présentée à la Société sur le Famennien (1), après avoir établi des niveaux paléontogiques dans ce que l'on appelait les schistes de Famenne, je disais qu'il me restait à comparer ces couches schisteuses avec les Psammites du Condros des environs de Maubeuge. J'avais déjà quelques faits pour m'aider dans cette comparaison. Je viens de les vérifier et bien qu'ils ne forment pas encore un tout complet, je suis obligé de les publier pour la deuxième édition de l'*Esquisse géologique*.

A la base du Famennien des environs de Maubeuge, on rencontre des schistes argileux finement feuilletés, verts ou noir-verdâtre. A la surface du sol, ils s'altèrent rapidement et deviennent si fragiles qu'on a la plus grande peine à en obtenir les fossiles. Ceux-ci sont en grande partie des Lamellibranches d'espèces nouvelles. Le *Spirifer Verneuili* y est abondant. Je désigne ces schistes sous le nom de *Schistes de Cousolre*. Ils reposent directement sur le calcaire frasnien ou sur les couches à *Acervularia*.

---

(1) Ann, Soc. géol. du Nord, VI, p. 389.

A Colleret, on rencontre à une certaine distance au-dessus du frasnien des schistes grossiers, moins fissiles, se divisant en petits éclis prismatiques et contenant quelques plaquettes de psammites

Ils sont très fossilifères. J'y ai recueilli :

Spirifer Verneuili.
Cyrtia Murchisoniana.
Rhynchonella Dumonti.

et aussi de nombreux Lamellibranches. Les *Schistes de Colleret* appartiennent certainement à la zône du Famennien du sud que j'ai désignée sous le nom de schistes de Marienbourg ou schistes à *Rhynchonella Dumonti*.

Malheureusement je ne puis établir quelles sont exactement leurs relations avec les schistes de Cousolre. Ceux-ci sont certainement inférieurs, mais peut-être ne sont-ils que la partie la plus basse de la même zône.

A Wattissart, hameau de Jeumont, on voit les couches suivantes, en commençant par les plus anciennes.

Calcaire frasnien à *Cyathophyllum hexagonum*.
Schistes et nodules calcaires à *Acervularia*.
Schistes verts, fissiles (1). (Schistes de Cousolre).
Espace caché.
Grès et psammites exploités pour pavés.
Schistes avec noyaux calcaires.

A Colleret, on voit la succession suivante :

Calcaire frasnien à *C. hexagonum*.
Schistes et nodules calcaires à *Acervularia* (2).
Espace caché.
Schistes de Colleret.
Grès et psammites.

---

(1) Ce sont ces schistes dont on a voulu faire des ardoises.
(2) Je viens de reconnaître leur présence un peu à l'E de la scierie.

Les deux coupes présentent chacune une lacune d'observation au point même où l'on devrait trouver la superposition des schistes de Colleret sur ceux de Cousolre.

A Colleret, au-dessus des schistes de ce nom, et à Wattissart, à une certaine distance des schistes de Cousolre, on voit des grès et des psammites qui sont très développés dans les environs de Maubeuge ; on les exploite dans plusieurs endroits pour en faire des pavés ou des matériaux destinés aux chemins.

Au N. de Cerfontaine, sous le fort, ils constituent un petit bassin au centre d'un pli synclinal. Je les désigne sous le nom de *Grès de Cerfontaine* On y trouve beaucoup de fossiles et en particulier des Lamellibranches. Le *Spirifer Verneuili* y abonde.

Le grès de Cerfontaine est surmonté à Wattissart par des schistes verts remplis de noyaux calcaires; souvent ces noyaux ont été dissous par les eaux chargées d'acide carbonique ; ils ont disparu, et à leur place, il ne reste plus qu'un vide. Ces schistes à nodules calcaires se voient très bien à Choisies, au Pont-des-Bêtes; ils y sont associés à des schistes verdâtres, luisants, et à des psammites beaucoup plus schisteux que ceux qui accompagnent le grès de Cerfontaine. Les fossiles y sont rares, cependant j'y ai trouvé *Spirifer Verneuili* et *Rhynchonella letiensis*. Cette zone est assez développée entre Maubeuge et Solre-le-Château ; on doit lui rapporter les psammites, dans lesquels on a ouvert la belle tranchée de Solrinne, sur le chemin de Dimechaux.

Autour du village de Dimont, on trouve des psammites schisteux remplis de débris végétaux et associés à des schistes avec bancs calcaires subordonnés. On y trouve abondamment :

Spirifer Verneuili de grande taille et à large area.
Rhynchonella letiensis.

Je les désigne sous le nom de *Schistes de Dimont*. Ils sont certainement supérieurs aux schistes de Choisies, et ils me paraissent correspondre à la partie des schistes de Sains que l'on rencontre entre la gare de Sains et le passage à niveau de Sémeries.

Enfin, la zone d'Etrœungt existe aussi dans les environs de Maubeuge. Elle y est formée de schistes alternant avec des psammites et avec bancs épais de calcaire encrinitique.

Les fossiles que j'y ai recueillis sont :

Phacops latifrons.	*Orthis arcuata.*
Spirifer Verneuili.	*Streptorhynchus crenistria.*
Spirigera concentrica.	*Clisiophyllun Omaliusi.*

Le calcaire est exploité à Damousies, Aibes, Quièvelon : je lui rapporte aussi les schistes avec bancs calcaires qui forment un petit bassin au S. de Wattignies, sur le chemin de Dimont. Il serait cependant possible que les schistes de Wattignies dépendissent de ceux de Dimont.

Si on cherche à comparer le Famennien des environs de Maubeuge avec celui des environs d'Avesnes, on peut établir le parallélisme suivant :

Environs de Maubeuge.	Environs d'Avesnes.
Faciès arénacé ou septentrional	*Faciès schisteux ou méridional.*
? Schistes de Cousolre.	Schistes de Senzeilles.
Schistes de Colleret.	Schistes de Marienbourg.
Grès et psammites de Cerfontaine Schistes et psammites de Choisies	Schistes de Sains, partie infér^{re}.
Schistes et psammites de Dimont.	Schistes de Sains, partie supér^{re}.
Calcaire de Damousies et schistes de Wattignies.	Calcaire et schistes d'Etrœungt.

Le faciès schisteux est riche en fossiles et particulièrement en Brachiopodes et en Céphalopodes. Le faciès arénacé est plus pauvre, les Lamellibranches y dominent de beaucoup.

14

Si, dans ce dernier faciès, les zones paraissent plus tranchées au point de vue paléontologique, c'est parce que les sédiments ont fréquemment changé de nature, tandis que là où les sédiments sont restés schisteux pendant toute la durée de l'époque famennienne, il y a passage insensible d'une faune à l'autre.

Je ne veux pas entreprendre, pour le moment, la comparaison des couches que je viens d'étudier avec les diverses assises que M. Mourlon à établies dans les psammites du Condros en Belgique. J'espère que notre savant confrère voudra bien faire lui-même cette comparaison et venir étudier le Famennien du département du Nord, il se convaincra alors que je n'ai pas pris pour des schistes les produits de l'altération du Psammite. J'ai une haute confiance dans l'expérience qu'il a dû acquérir au sujet de ces roches depuis le temps qu'il les étudie; mais cependant je ne crois pas m'être trompé aussi grossièrement.

M. **Ch. Barrois**, demande à M. Gosselet s'il peut rendre compte des différences qu'il a constatées entre les deux faciès.

M. **Gosselet** répond :

Si on examine les cartes géologiques que je viens de construire pour la seconde édition de mon Esquisse, on reconnait qu'à l'époque du Dévonien supérieur, il y avait dans notre région un bras de mer étroit faisant communiquer la mer qui couvrait le nord de l'Europe avec celle qui s'étendait à travers l'Atlantique jusqu'en Amérique. Ce bras de mer était séparé de la mer d'Allemagne par un détroit situé aux environs de Liège. Un courant dirigé de l'est à l'ouest venait peut-être, en sortant du détroit, buter contre le haut fond formé par la crète silurienne du Condros. Il s'y divisait en deux branches. La branche septentrionale suivait le bassin de Namur, la branche méridionale, après avoir tournoyé du

côté de l'Ourthe, longeait la côte septentrionale du bassin de Dinant. Partout où passait le courant, les sédiments étaient peu épais et de nature arénacée. Au contraire, dans le sud du Bassin de Dinant, en dehors de l'action du courant, les eaux moins agitées déposaient des sédiments plus menus qui donnèrent naissance aux schistes.

Ce n'est pas seulement à l'époque famennienne que ce fait s'est produit ; il a duré pendant toute la période dévonienne. Déjà aux époques gédiniennes et coblenziennes, les formations arénacées se produisaient presqu'exclusivement sur le rivage nord du bassin de Dinant, tandis que le côté sud du même bassin, abrité par l'île silurienne de Stavelot ne recevait guère que des sédiments de nature argileuse.

Séance du 16 Juin 1880.

M. **Ladrière** lit la note suivante :

Note sur les tranchées du chemin de fer

*d'***Hénin-Liétard** *à* **Carvin.**

Par M. **Ladrière.**

La région parcourue par cette ligne de chemin de fer présente l'aspect d'une vaste plaine légèrement ondulée par quelques ramifications des collines de l'Artois.

Deux larges sillons entament le sol assez profondément : le canal de la Haute-Deûle, qui se dirige du nord-ouest au sud-est, unissant La Bassée et Lille à Douai, et la Souchez ou Deûle proprement dite, qui vient de Lens et jette ses eaux dans le canal à Courrières.

En côtoyant la Deûle sur une grande partie de son cours, la compagnie a pu éviter les principaux accidents de terrain ; les plus grandes tranchées n'ont pas trois mètres de profondeur ; les dépôts secondaires et tertiaires n'affleurent qu'en un point, le terrain quaternaire seul offre quelque intérêt.

Sur le territoire d'Hénin-Liétard, la voie ferrée est établie presque partout au niveau du sol, mais entre ce village et Montigny, on rencontre quelques petites tranchées de 0,50 à un mètre, creusées dans le limon. On y voit deux couches parfaitement distinctes.

1° A la partie supérieure, un limon fin, sableux, jaunâtre (*limon de lavage*), très doux au toucher, contenant quelques petits éclats de silex et quelques nodules de craie; épaisseur moyenne 0,40.

On y trouve :

Succinea oblonga.	*Achatina fasciculata.*

J'ai ramassé à la base de cette couche plusieurs débris de poterie grossière.

2° A la partie inférieure, un limon brun-rougeâtre, très argileux, fragmentaire (*quaternaire ancien*), partie visible 0,40.

Dans la gare de Montigny, le sol est constitué par un limon sableux, feuilleté, grisâtre, bariolé de veines jaunes de limonite (*alluvions récentes*).

Il contient en abondance :

Valvata piscinalis.	*Succinea oblonga.*
Hélix pulchella.	*Zua lubrica.*
— *sericea.*	*Cyclas.*

Un peu plus loin, près du chemin du Marais, dans un vallon transversal qui aboutit à la Souchez, la terre cultivée consiste en un limon récent, noirâtre, tourbeux, avec nodules de craie. Il ne renferme pas de coquilles terrestres, mais j'y ai recueilli quelques fragments d'unios.

Il y a en dessous de ce limon, une couche de sable argileux, gris-verdâtre, très fin, contenant une grande quantité de nodules de craie, elle me paraît également d'âge récent et pourrait bien correspondre à celle que l'on rencontre à Lille sous la tourbe, dans certaines constructions du boule-

vard Vauban Un léger coteau que la voie traverse avant d'arriver à la station d'Harnes, un peu au-dessus du chemin de Fouquières, présente une constitution assez remarquable. On y voit, formant pour ainsi dire le noyau central de la colline, les trois couches suivantes qui appartiennent au quaternaire ancien, ce sont de bas en haut :

1° Amas de nodules de craie, plus ou moins grossiers et roulés, formant un véritable diluvium . . . . 1m.
2° Limon jaune-clair, très sableux, grossier, avec petits nodules de craie . . . . 0,30 à 1m.
3° Limon rouge-brun, fragmentaire, très argileux, très pur . . . . 0,15 à 0,80.

Au-dessus, il y a une couche qui semble avoir été formée par le remaniement des précédentes, c'est le limon de lavage que nous avons vu à Montigny ; celui-ci est gris-jaunâtre, sableux, fin, il contient aussi dans toute sa masse de très petits éclats de silex, quelques rares nodules de craie, quelques fragments de poterie, etc.

On y trouve :

Succinea oblonga. *Achalina fasciculata.*

Contre les flancs du côteau en partie dénudé, sont adossés les dépôts modernes suivants :

1° Limon grisâtre, sableux, feuilleté avec

Helix pulchella. *Succinea oblonga.*
— *sericea.*

2° Limon noirâtre, tourbeux, recouvrant le précédent et s'étendant même assez loin sur la hauteur.

J'y ai recueilli :

Helix nemoralis. *Limnæa limosa.*
Succinea oblonga. *Planorbis leucostoma.*
Limnæa stagnalis.

La craie blanche, fendillée, affleure dans la gare d'Harnes, elle y est recouverte en partie par un petit lambeau de tuffeau landénien, celui-ci est argileux et ne contient pas de fossiles, il présente tout à fait les mêmes caractères que celui de Lesquin-lez-Lille.

Près du chemin de Courrières, on voit sur ce dépôt :

1° Amas de nodules de craie.

2° Limon très sableux, jaune-clair, avec nodules de craie.

3° Limon argileux, brun-rougeâtre.

Cette dernière couche affleure sur les plateaux, mais dans les dépressions du sol elle est surmontée et quelquefois même remplacée par le limon de lavage.

Sur l'autre versant de la Souchez la constitution du sol est identique à ce que je viens d'exposer. En effet, si l'on traverse la rivière au village d'Harnes, par exemple, lorsqu'on se trouve sur la hauteur, près du Moulin, le limon des plateaux affleure ; vers l'Église il diminue d'épaisseur et est surmonté par une faible couche de limon de lavage qui augmente d'importance au fur et à mesure que l'on descend dans la vallée; plus bas enfin, c'est le limon noir, tourbeux, avec *helix* que l'on rencontre à la surface du sol.

En continuant à suivre la ligne du chemin de fer, on peut avant de franchir le pont établi sur la Souchez, étudier encore dans une petite tranchée les deux couches d'alluvion dont j'ai déjà parlé, savoir :

1° Limon tourbeux, noirâtre, contenant :

Bithynia tentaculata. — *Planorbis complanatus.*
Helix sericea. — *Pisidium amnicum, etc.*
Limnea palustris.

2° Limon gris, sableux, feuilleté, avec quelques débris de poteries grossières à la base, il renferme :

Helix pulchella. — *Succinea oblonga.*

Mais c'est surtout de l'autre côté du cours d'eau, et particulièrement dans la gare de Courrières que les dépôts récents sont bien développés.

En cet endroit, la voie ferrée coupe transversalement l'extrémité orientale d'une colline qui aboutit à la Deûle; dans le milieu de la tranchée, on observe ce qui suit, de bas en haut :

1° Limon sablo-argileux, gris-jaunâtre, panaché, renfermant une grande quantité de *septarias* et quelques nodules de craie.
2° Limon sableux, grisâtre, avec veinules blanches, contenant également des *septarias* et de nombreuses poupées.
3° Limon de lavage.

Les couches nos 1 et 2 qui appartiennent au *Quaternaire ancien* ont été profondément ravinées. Le flanc sud-ouest de la colline est recouvert par le limon gris-sableux, à Succinées, et par le limon tourbeux avec *Helix*.

Sur le versant nord-est il y a, à la séparation des couches anciennes et récentes, un lit de poupées, de *septarias* et de nodules de craie remaniés, puis au-dessus, on voit :

1° Limon sableux, grisâtre, renfermant en immense quantité :

Helix pulchella.	*Limnæa stagnalis.*
— *sericea*	— *limosa.*
Succinea ofeifferi.	— *truncatula.*

2° Petite veinule d'argile noire, tourbeuse, assez pure.

3° Limon gris, feuilleté, avec nodules de craie et poupées, renfermant les mêmes coquilles que la couche n° 1.

4° Limon noirâtre, tourbeux, recouvrant les couches précédentes.

J'y ai recueilli :

Bythinia tentacula.	*Limnœa stagnalis.*
Helix memoralis.	*Physa hypnorum.*
Zonites —	*Planorbis lævis.*
Succinea oblonga.	*— leucostoma.*
Limnœa limosa.	*— complanatus.*
— truncatula.	*Cyclas scaldiana.*
— auricula.	*Pisidium amnicum.*

A Courrières, l'établissement d'un pont sur le canal a nécessité des travaux importants. Sous les différents dépôts dont je viens de parler, on a rencontré une argile grisâtre, feuilletée, qui représente, je crois, la partie inférieure de l'assise Landénienne.

M. Meugy signale, en effet, l'argile landénienne sur une grande partie du territoire de Carvin. Un forage creusé entre Oignies et Courrières, non loin du point qui nous occupe, l'a également traversée sur plusieurs mètres d'épaisseur.

Près du canal, la partie supérieure de l'argile est remaniée, on y trouve quelques coquilles terrestres et fluviatiles.

Sur le flanc de la vallée, en montant vers Carvin, on revoit encore le limon noir, tourbeux, avec *Helix*, il recouvre un véritable diluvium formé de sable vert, de nodules de craie et de silex roulés assez volumineux ; un peu plus haut, vers le chemin des Préaux, à 200 mètres environ du lit de la Deûle, le limon tourbeux disparaît et ce n'est pas encore le limon des plateaux qui affleure à la surface du sol.

Dans la tranchée, on voit de bas en haut :

1° Limon jaune-clair, sableux, grossier, avec nodules de craie.

2° Limon grisâtre, bariolé de veines de limonites rougeâtres ou jaunes et de veinules blanches de sable fin ; il renferme :

Bythinia tentacula.	*Succinea oblonga.*
Helix sericea.	*Zua lubrica.*

Un petit lit de poupées et de nodules ferrugineux indique nettement la séparation de ces deux couches qui appartiennent la première au *quaternaire ancien*, la seconde au *quaternaire récent*.

Au fur et à mesure qu'on s'élève sur le plateau, le limon de lavage diminue d'importance. A cinquante mètres environ du passage à niveau, j'ai relevé la coupe suivante :

1° Limon jaune-clair, sableux, fin, avec petits nodules de craie disséminés dans la masse ou formant des veinules irrégulières de 0,10 à 0,30 d'épaisseur. . . .	1m.
2° Limon rouge-brun, très argileux, très pur (Limon des plateaux).	1m
3° Limon sableux, gris-jaunâtre, très fin (limon de lavage), avec *Succinea oblonga*. *Achatina fasciculata*.	0,15 à 0,30

En avançant vers Carvin, la voie ferrée s'exhausse peu à peu, les quelques tranchées que l'on rencontre ne traversant plus la couche supérieure du quaternaire ancien ne méritent pas d'être signalées.

M **Ch. Barrois** lit une note sur les kersantites récentes des asturies.

Séance extraordinaire du 20 Juin à **Saint-Omer.**

Discours de M. **Paul Hallez**, *Président.*

MESSIEURS,

Le but que notre Société se propose, en se réunissant tous les ans dans l'une des villes du Nord de la France, est un but de propagande.

Répandre le plus possible le goût de la géologie, vulgariser cette science si attrayante et si éminemment utile, faire de bonnes recrues : tel est le résultat que nous désirons atteindre.

Attirer les nouveaux prosélytes dans le sein de notre Société, leur ouvrir notre bibliothèque dont l'importance s'accroît tous les jours, leur procurer les moyens de publier leurs observations : tels sont les avantages que nous offrons aux hommes désireux de s'instruire ou d'apporter leur modeste contingent de matériaux à cet édifice immense qui s'élève tous les jours et qui restera toujours inachevé : à la Science.

Les avantages que nous leur offrons sont réels, car nos Annales sont aujourd'hui répandues dans le monde entier, et sont lues partout, chose rare, vous le savez, pour une publication faite en province, et qui démontre bien la valeur qu'on accorde aux travaux de notre Société.

L'importance de la Géologie, considérée au point de vue de la science pure, est considérable.

Les notions qui nous sont fournies par la Géologie n'ont-elles pas la même valeur, n'offrent-elles pas le même intérêt que celles que nous enseignent les autres sciences ?

Quel spectacle plus digne d'attrait que celui des transformations lentes, mais continues, qu'a subies notre planète depuis son origine ?

La mer modifiant sans cesse ses limites, les continents successivement envahis puis abandonnés par les eaux, les bouleversements grandioses dont nous retrouvons les traces encore imposantes, les variations climatériques, l'évolution lente et graduelle des êtres organisés s'accomplissant à travers des siècles sans nombre, tous ces phénomènes que nous révèle la Géologie, sont certes bien propres à captiver les esprits. La terre, ce soleil encroûté, comme l'appelait Laplace, étant le seul astre que nous puissions fouiller à notre aise, n'est-il pas juste que nous cherchions, par une étude approfondie de son histoire, à satisfaire, du moins en partie, ce désir irrésistible qui nous pousse à pénétrer toujours plus avant dans le détail des grandes lois qui régissent l'univers ?

Je n'essaierai pas de faire passer sous vos yeux la série des cartes et des paysages antiques de notre planète, tels que la science géologique nous permet de les tracer. Cette tâche serait de beaucoup au-dessus de mes forces. Je me contenterai d'emprunter au livre de l'histoire de la terre une page qui vous intéressera peut-être, car elle concerne une époque presque moderne du pays où nous nous trouvons réunis aujourd'hui.

Je veux parler de la tourbe que nous rencontrons sur tout notre littoral flamand.

Il me sera facile de traiter ce sujet, grâce aux remarquables travaux de savants que notre Société s'honore de compter parmi ses membres, MM. Gosselet, Debray et Rigaux.

La tourbe, cette houille récente, forme une couche régulière que l'on peut suivre depuis Sandgatte jusqu'en Hollande. Elle renferme de nombreux débris végétaux. Les mousses, les Equisetum, les Joncs, les Typha, les Iris et un grand nombre d'arbres vivant encore dans nos forêts actuelles, s'y rencontrent abondamment. Personne n'ignore que c'est précisément le carbone de ces plantes qui donne à la tourbe sa valeur comme combustible.

Les coquilles appartiennent toutes à des espèces d'eau douce ; l'absence complète de coquilles marines est importante à constater, car elle nous démontre que la tourbe s'est formée dans un terrain marécageux, à l'abri des incursions de la mer.

Les Insectes, agents ordinaires de la fécondation chez les plantes, ont aussi laissé de nombreux débris dans cette couche d'origine essentiellement végétale.

Mais je me hâte de vous parler de l'homme des tourbières qui nous intéresse bien autrement.

On connaît aujourd'hui un certain nombre d'objets de l'industrie humaine, qui ont été trouvés tant dans les tourbières du littoral que dans celles de la Somme, et qui offrent

un intérêt considérable pour la détermination de l'âge de notre tourbe.

Ce sont des haches en silex poli, des pointes de flèche en silex, des grattoirs en silex, des os diversement travaillés et ornementés, une gaîne de hache avec casse-tête en bois de cerf, des poteries grossières, durcies au soleil, antérieures à l'époque gallo-romaine, en un mot, tous objets indiquant nettement l'âge de la pierre polie. Ces trouvailles archéologiques ont été faites toutes à la base et dans l'intérieur même de la tourbe.

A la partie supérieure, on trouve des poteries grises ou rouges, gallo-romaines, dont quelques-unes en parfait état de conservation, des haches et des fers de lance en bronze, des objets en cuivre et des médailles romaines de Domitien, d'Adrien, de Faustine mère, de Quintille et de Posthume.

Cet exposé rapide nous montre que la tourbe est contemporaine de la pierre polie, qu'elle a été habitée par les Gaulois, et que ses dernières couches datent de la domination romaine ou même sont postérieures à cette domination.

Les hommes qui fabriquaient ces haches et ces flèches en silex poli que nous exhumons aujourd'hui, habitaient nos tourbières.

Bien que l'on n'ait pas encore rencontré, dans ce terrain, de vestiges d'habitations, nous pouvons croire, par analogie, que les terrains marécageux où se formait la tourbe portaient plusieurs cités établies sur pilotis et composées de cabanes construites à l'aide de branches d'arbres tressées et couvertes d'argile à l'intérieur, ainsi que nous l'indique César. Des cités semblables, datant de la même époque, ont été découvertes sur les bords des lacs de la Suisse, de la Savoie, et dans notre pays même, à Houplin.

Il est infiniment probable que les hommes de notre littoral devaient construire comme ceux d'Houplin ; et, dans cette localité, M. Rigaux a retrouvé des Palaffites de l'époque néolithique.

Ces habitations étaient reliées aux rives du marécage par des ponts mobiles que les hommes levaient sans doute le soir, pour se mettre à l'abri des animaux sauvages, ou encore quand ils craignaient un assaut de l'ennemi.

Nous possédons, des hommes de cette époque, plusieurs ossements, des crânes et un squelette entier, trouvé à Aveluy par M. Debray, et qui a figuré à l'exposition de 1878. Le crâne de ce dernier squelette présente, au-dessus de l'apophyse mastoïde gauche, une perforation de forme irrégulièrement elliptique, de deux centimètres environ de diamètre. Comme ce crâne a été transporté à Lille avec la masse de tourbe qui l'enveloppait encore entièrement, comme il a été dégagé petit à petit et avec le plus grand soin dans les laboratoires du Musée de notre ville, il ne paraît pas possible d'attribuer la perforation que je viens de signaler à un coup de pioche. D'ailleurs, les contours en sont trop nets, et plusieurs anthropologistes qui font autorité dans la science ont admis qu'il y avait ici un de ces cas de trépanation sur lesquels l'attention a été appelée, il y a quelques années, par M. le Dr Prunières et par M. Broca.

Le premier de ces savants a étudié un grand nombre de crânes ainsi perforés et provenant des dolmens.

Il résulte de ses observations que les populations de l'époque néolithique devaient faire très fréquemment l'opération du trépan. D'autre part, « nous savons, dit » M. Prunières, par les récits des voyageurs, que beaucoup » de peuplades sauvages pratiquent aujourd'hui encore et » journellement, souvent même pour des mobiles insigni- » fiants, cette opération devant laquelle hésitent nos plus » illustres chirurgiens. » Dans quelques îles de la mer du Sud, les maux de tête, les névralgies, les vertiges et autres affections analogues sont traitées par la trépanation. Certaines tribus kabyles ont également recours à ce genre de traitement pour des maladies relativement peu graves.

On sait aussi « qu'à la fin du siècle dernier, c'était un » principe généralement incontesté que toute fracture du » crâne réclame l'emploi du trépan sur le point où elle » siège ; et ce principe fut admis par l'Académie jusqu'au » moment où Desault et Bichat tentèrent de le renverser. » Des chirurgiens de grande valeur ont même « recommandé de » traiter les fractures simples du crâne par l'application » *préventive* du trépan, sans attendre les accidents. »

Cette pratique très ancienne a pris bien certainement son origine dans des faits d'observation, car les hommes de la pierre polie, comme tous les peuples sauvages, étaient de bons observateurs, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en examinant leurs dessins, d'un réalisme souvent complet.

La vue d'une plaie du crâne donnant lieu à des accidents épileptiformes, puis s'abcédant et guérissant enfin spontanément après que quelques esquilles osseuses auraient été rejetées au dehors, a peut-être suffi, comme l'explique M. Prunières, pour faire de la trépanation une pratique chirurgicale qui aurait ensuite été étendue à une foule d'autres cas.

Peut-être même la superstition a-t-elle poussé les hommes de l'époque néolithique à porter ces esquilles dans le but de se préserver de certaines maladies. Cette manière de voir nous expliquerait une autre coutume qui consistait à découper *post mortem* des rondelles osseuses autour des perforations crâniennes qui avaient été suivies de guérison, et à les percer d'un trou pour les porter comme amulettes.

Cette croyance superstitieuse, qui nous fait sourire aujourd'hui, s'est pourtant transmise, bien que sous une autre forme, presque jusqu'à nos jours. En effet, au XVIII[e] siècle encore, la poudre de crâne humain était employée comme antiépileptique, et des livres sérieux, approuvés par toutes les autorités scientifiques du temps, recommandaient même de choisir le crâne d'un jeune homme d'un bon tem-

pérament, qui soit mort d'une mort violente et qui n'ait point été inhumé. Toutes ces conditions n'étaient pas de trop pour assurer la guérison.

Ne sommes-nous pas d'ailleurs, encore aujourd'hui même, tout aussi crédules que nos ancêtres de la pierre polie, quand nous employons les *Orchis* comme aphrodisiaques, la pulmonaire contre les affections de poitrine, etc. ?

Quoiqu'il en soit, la perforation crânienne du squelette d'Aveluy est intéressante à constater, parce qu'elle nous montre une similitude remarquable dans les mœurs et les coutumes des populations néolithiques de notre contrée et celles mieux étudiées du midi et du centre de la France.

D'ailleurs, nous avons la preuve que ces différents peuples avaient des relations les uns avec les autres, car nos hommes des Palaffites d'Houplin notamment, se servaient d'objets en silex provenant du Grand-Pressigny.

Les hommes de nos tourbières avaient, à n'en pas douter, une civilisation relativement très avancée. Ils devaient former un peuple pasteur ; ils avaient, en tout cas, de nombreux troupeaux de bœufs dont ils faisaient leur nourriture ordinaire.

Le Musée de Lille possède plusieurs tombereaux d'ossements d'animaux de cette époque. Ceux du bœuf sont les plus nombreux, et je me suis assuré, en les étudiant avec soin, qu'ils appartenaient à trois espèces ou races bien distinctes.

Je citerai d'abord le *Bos primigenius*. Cette grande et belle espèce est trop bien connue pour que je m'y arrête. Je ferai seulement remarquer que ses ossements sont assez rares dans nos tourbières, et ne présentent aucun caractère de domesticité.

Il est probable qu'il était chassé comme tous les animaux sauvages, et que l'homme de la pierre polie n'en faisait sa nourriture qu'accidentellement. Il existe au Musée de Lille

une tête incomplète de ce bœuf, ayant encore ses deux cornes, ainsi qu'un radius brisé transversalement et portant les marques d'un couteau en silex.

Les bœufs domestiques, qui formaient les troupeaux de cet âge reculé, appartenaient à deux races distinctes. La première, grande et forte, quoique de taille moins considérable que le *Bos primigenius*, avait un squelette rappelant entièrement par l'ensemble de ses caractères, celui de l'espèce sauvage. Ses cornes fortes, tordues et dont la pointe se dirigeait en avant, présentaient aussi les plus grandes analogies, bien que dans des dimensions plus réduites, avec celles du *Bos primigenius*. Je considérerais volontiers cette race domestique comme dérivant directement du grand bœuf des tourbières.

L'autre race était très différente. De taille petite, elle avait des formes élancées qui devaient singulièrement contraster à côté de la musculature puissante de la grande race. Les cornes étaient courtes, légèrement courbées en arc et dirigées latéralement.

A l'époque de la pierre polie, ces deux races paraissent avoir été représentées par un nombre d'individus à peu près égal, peut-être même la grande race prédominait-elle sur la petite. A l'époque gallo-romaine, au contraire, la grande race diminue beaucoup en importance, elle paraît même s'être profondément modifiée, peut-être par suite de croisements avec la petite race, car j'ai examiné un très grand nombre d'ossements dont les caractères sont mixtes. Quant à la petite race, elle était alors beaucoup plus répandue que l'autre, si j'en juge par le nombre de ses os qui me sont passés par les mains.

Tous les os longs datant de cette époque néolithique sont intentionnellement brisés en travers, et plusieurs présentent la trace du couteau qui en a séparé la chair. Il n'est pas douteux que les hommes de cet époque en extrayaient la

moëlle, il n'est pas douteux non plus qu'ils savaient mettre leurs pièces de viande à la broche, car un certain nombre d'os présentent des traces manifestes du feu.

Si les hommes des tourbières faisaient, de leurs troupeaux de bœufs, leur nourriture ordinaire, cependant ils ne dédaignaient ni le *Bos primigenius*, ni le cerf, ni le chevreuil, ni le sanglier, quand les hasards de la chasse leur faisaient tomber ces animaux entre les mains.

Je ne connais aucun débris osseux du cheval ni du chien à cette époque.

Parmi les autres vertébrés qui ont laissé leurs traces dans la tourbe, je citerai l'esturgeon, le coq, le canard, la buse, le putois, le castor, etc. Je ne connais aucun os pouvant être attribué au loup.

Et cependant, il est bien difficile d'admettre que cette espèce n'habitât pas notre région à cette époque. Mais cet animal ne devait pas pouvoir s'aventurer facilement dans les habitations suspendues de nos ancêtres, et il est fort probable que ceux-ci se contentaient de le chasser, de le tuer comme animal nuisible, et ne le rapportaient jamais dans leurs cabanes.

Les vues que je viens d'émettre relativement à la faune de l'âge de la pierre polie, sont établies d'après des documents extrêmement nombreux, accumulés dans le Musée de Lille depuis une dizaine d'années, et recueillis avec le plus grand soin par M. Rigaux et surtout par M. Debray.

Il doit me suffire de citer les noms de ces infatigables chercheurs, pour prouver qu'il ne peut y avoir aucun doute sur la détermination de l'âge des gisements où les ossements ont été trouvés.

La tourbe, dont l'épaisseur varie de 1 à 3 mètres, repose sur une argile bleue marine, imperméable, qui, en retenant à sa surface les eaux pluviales et celles provenant des

inondations de l'Aa, a été le point de départ du dépôt que nous venons d'examiner.

Au-dessus de la tourbe, on rencontre des argiles et des sables renfermant des coquilles marines. La mer est donc venue recouvrir le sol qu'avaient habité les hommes de la pierre polie, les Gaulois et les Romains.

La date de cet envahissement, qui dût être brusque, car la surface de la tourbe est ravinée et présente de nombreux objets roulés, a été précisée par les savants que j'ai cités plus haut. C'est vers le IVe siècle que la mer vint ravager le pays qui s'étend de Sandgatte à Ardres, d'Ardres à Watten, de Watten à Bergues, et forma ainsi un grand golfe dans lequel se trouvaient quelques îles : celles de Marck et Fréthun, celle de Coulogne, celle de Grand-Synthe et celle de Bergues.

La mer ne séjourna sur ce pays que quelques siècles. Le mouvement lent d'exhaussement du sol, combiné au comblement du golfe par les sédiments, ne tarda pas à restreindre les limites de la mer. Au Xe siècle, il n'existait plus qu'un petit golfe qui se dirigeait de Sangatte à Fréthun, et un autre en Belgique.

Aujourd'hui, ce mouvement d'exhaussement du sol est arrêté depuis longtemps.

Le mouvement d'affaissement a repris sa marche progressive, et si bien, que le sol de la contrée est, de nos jours, à un niveau peut-être plus bas qu'à l'époque de la pierre polie. Si la mer faisait une nouvelle irruption sur notre territoire, elle s'étendrait sans doute plus loin qu'elle ne l'a fait au IVe siècle

Heureusement, la civilisation humaine suit, comme toute chose, sa marche progressive.

Si nos ancêtres étaient industrieux, nous le sommes plus qu'eux. Ils peuvent, pour employer une phrase de Bernhard-Cotta empreinte de la plus grande vérité, « ils peuvent nous » faire beaucoup d'honneur, mais il vaut bien mieux que ce

» soit nous qui leur en fassions. » S'il était nécessaire, nous saurions, comme les Hollandais, mettre nos habitations à l'abri de la fureur des flots.

L'exemple restreint et peut-être mal choisi que je viens de vous citer, peut vous donner une idée de l'intérêt que présentent les études géologiques. Il pourrait servir aussi à vous montrer jusqu'à quel point toutes les branches du savoir humain sont solidaires les unes des autres. Pour ne pas sortir du domaine de l'histoire naturelle, voyez s'il est possible de faire une étude sérieuse de nos races domestiques sans tenir compte des données de la paléontologie.

Et cette branche de l'histoire naturelle, encore si peu explorée et pourtant si intéressante, qui s'occupe de la distribution géographique des animaux et des plantes, peut-elle être abordée d'une manière réellement scientifique, si l'on ne se préoccupe pas des découvertes paléontologiques et géologiques? Si les géologues n'avaient pas déterré le castor de l'époque néolithique, qui nous aurait dit que cet animal avait habité notre pays ? Bien mieux, dans beaucoup de cas, c'est la géologie seule qui pourra donner la cause des émigrations, préciser leurs dates, nous faire connaître la route suivie par les animaux émigrants et nous révéler les changements climatériques qui ont contribué à former des variétés et à élever ensuite celles-ci au rang de véritables et bonnes espèces.

Si la Géologie, comme science, présente une importance considérable, son utilité pratique n'est pas moins grande.

On pourrait dire d'une manière générale que tous, quelle que soit notre condition, quelle que soit notre profession, nous trouverons toujours à tirer profit de nos connaissances en géologie.

Êtes-vous propriétaire ? La géologie vous dira ce que vous pourrez tirer de votre terrain. L'Argonne était, il y a quelques

années, un pays pauvre, tous les propriétaires de terrain y font en ce moment leur fortune, en retirant des *coquins* de phosphate de chaux du sol.

Avez-vous de l'argent à placer ? Avant de le lancer dans une exploitation métallurgique ou houillère, réfléchissez à deux fois.

Avez-vous besoin d'eau ? Les géologues seuls pourront vous renseigner.

A ceux qui seraient tentés de me dire : mais qu'avons-nous besoin d'être géologues pour cela ? Nous saurons bien, à l'occasion, consulter un homme compétent. — A ceux là, je leur répéterai, avec une variante, les paroles de Béralde et de Toinette à Argan : Faites-vous géologue vous-même. La commodité sera encore plus grande d'avoir en vous tout ce qu'il vous faut. Cela est vrai, voilà le vrai moyen de vous renseigner bientôt.

Messieurs, je sais bien que, parmi les personnes qui se sont données rendez-vous dans cette enceinte, il en est, et c'est la majorité, qui, depuis plus longtemps que moi peut-être, sont de fervents adeptes de la Géologie. A celles-là, je leur demande pardon des quelques minutes d'ennui que je n'ai pas su leur éviter. Mais il est aussi d'autres auditeurs, je l'espère, qui ne voyaient peut-être, dans la géologie, qu'une science aride, abstraite, purement descriptive, qui n'apercevaient pas suffisamment les nombreux et importants problèmes, les vastes horizons qui sont cachés derrière cette foule d'observations de détail, base nécessaire de toutes les sciences. C'est pour ceux-là que j'ai pris la parole. Je m'estimerais heureux, si j'avais l'espoir d'avoir fait quelques conversions.

Rapport de M. **Théodore Barrois,** *Secrétaire, sur les travaux de la Société en 1878-79.*

MESSIEURS,

La Société Géologique du Nord a bien voulu me confier l'honneur de vous rendre compte des travaux de ses membres pendant l'année 1878-1879.

Et d'abord, Messieurs, je suis heureux de pouvoir vous dire que notre Société ne s'est pas arrêtée dans son essor, toujours croissant depuis sa fondation. Nos publications prennent chaque année un plus grand développement; notre bibliothèque s'enrichit tous les jours, soit par des dons, soit par des échanges; le nombre de nos membres s'est encore accru, en un mot, notre Société a continué l'ère de prospérité qu'elle a toujours suivie depuis qu'elle a été créée par notre savant directeur et maître, M. Gosselet.

Notre dernière séance extraordinaire, tenue à Lens, a fourni une notable quantité de recrues à notre Société; presque tous les ingénieurs des bassins houillers ont tenu à nous témoigner leur sympathie en s'enrôlant sous notre drapeau. Puisse notre voyage à St-Omer être aussi favorablement marqué.

Mais il n'est pas de médaille sans revers; après la joie que j'ai éprouvée à vous signaler l'augmentation de notre personnel, j'ai la douleur de vous annoncer que la mort a promené dans nos rangs sa faux implacable.

Deux de nos collègues ont succombé sous ses coups, ce sont MM. Hermite et Nyst. Ce dernier surtout était connu de beaucoup d'entre nous; tous ceux qui se sont occupés du terrain tertiaire de nos régions ont pu apprécier les hautes qualités de ce géologue, et savent avec quelle bienveillance il mettait toute sa science et toute son expérience à la dispo-

sition des membres de notre Société. Il est de notre devoir de rendre ici un dernier hommage à cet homme d'intelligence et de bien qui fût longtemps des nôtres.

Nous allons maintenant passer à l'analyse rapide des principaux travaux publiés cette année, dans nos Annales, et nous nous occuperons spécialement de ceux qui ont trait à notre région.

Terrains primaires.

M. Gosselet a fait sur la roche à Fépin de nouvelles observations qui l'ont engagé à changer sa manière de voir primitive. Tous ceux d'entre nous qui ont suivi les excursions du maître dans les Ardennes, connaissent ce mont Fépin, où nous allions étudier le contact du silurien et du dévonien. MM. Gosselet et Malaise avaient admis que le poudingue de Fépin n'était autre chose qu'un lit de galets qui s'était déposé aux pieds des roches siluriennes disposées en falaises. Depuis, M. Gosselet a totalement modifié sa manière de voir. Il a pu constater un renversement dans le poudingue et dans l'arkose ; ces roches se sont donc déposées horizontalement, et ne se sont plissées que plus tard, lors de la grande poussée du nord au sud qui s'est produite dans toute l'Ardenne.

Notre directeur, chargé de la carte géologique de la feuille de Maubeuge, nous a donné une grande partie de ses résultats dans un travail qu'il a intitulé « Description géologique du canton de Maubeuge ». M. Gosselet à suivi ici la même marche que dans sa description géologique du Cambrésis, c'est-à-dire qu'après avoir exposé d'une façon générale la géologie du canton, il décrit chaque village l'un après l'autre, en signalant les carrières qui s'y trouvent et les particularités stratigraphiques ou paléontologiques qu'il y a observées.

M. Gosselet a résolu, en outre, une question intéressante ; il a pu démontrer que les schistes de Senzeilles étaient inférieurs aux schistes de Marienbourg. Dans la même note, M. Gosselet a aussi décrit une nouvelle zone du Famennien, qu'il a nommée « schistes de Sains ».

Nos Annales ne donnent pas seulement asile aux travaux concernant notre région, mais elles sont ouvertes à tous nos membres qui veulent y consigner les résultats des études qu'ils ont entreprises dans des pays étrangers. C'est ainsi que cette année nous avons à mentionner deux notes de M. Charles Barrois, sur le dévonien inférieur de la province de Léon (Espagne), et sur le marbre griotte des Pyrénées.

M. Barrois a pu ramener la série dévonienne inférieure espagnole aux couches qu'il avait observées dans la Bretagne ; mais il n'en a pas été de même pour le dévonien supérieur.

Tout le monde connaît ces belles cheminées de marbre vert ou rouge, qu'on retrouve dans les monuments construits sous Louis XIV et dans nos riches hôtels actuels ; elles sont taillées dans un marbre qu'on appelle marbre griotte quand il est rouge, et marbre Campan quand il est vert.

C'est ce marbre que M. Barrois a étudié ; il est caractérisé par la présence des Goniatites, et appartient au carbonifère inférieur et non dévonien comme on l'avait cru jusqu'alors.

Passant de l'ancien monde au nouveau, M. Charles Barrois nous a donné le résumé de ses recherches sur le carbonifère de l'Amérique. Après une intéressante description des bassins américains, l'auteur nous a exposé les comparaisons qu'on pouvait établir entre notre terrain houiller et celui des États-Unis.

Profitant de notre passage sur la concession de Liévin, lors de notre séance extraordinaire à Lens, M. Desailly, ingénieur des mines, nous a fait une communication sur quelques sondages exécutés au sud de Liévin. Ces sondages

sont d'une grande importance géologique et même industrielle, car ils traversent le calcaire carbonifère renversé avant d'arriver au terrain houiller. M. Desailly a pu en tirer des renseignements intéressants au point de vue des failles qui traversent le bassin houiller du Pas-de-Calais.

Nous en arrivons maintenant aux

Terrains secondaires.

De même que notre Société fait tous les ans une excursion extraordinaire dans une des villes de notre ressort académique, l'Association géologique de Londres organise chaque année une excursion plus ou moins lointaine. En 1878, elle a choisi le Boulonnais, et c'est à deux de nos membres, MM. Pellat et Charles Barrois, qu'est revenu l'honneur de guider les géologues d'Outre-Manche dans une de nos contrées les plus curieuses au point de vue géologique.

M. Charles Barrois nous a donné un résumé de cette intéressante excursion.

Après avoir terminé son important travail sur le crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande, M. Charles Barrois a voulu comparer les séries qu'il avait données avec d'autres plus ou moins éloignées. L'année dernière, il publiait dans nos Annales un important travail sur le crétacé des Ardennes; cette année ci, ses recherches ont porté sur le crétacé du bassin d'Oviédo.

En outre, M. Barrois a décrit quelques espèces de la craie du Nord, et spécialement un Inocéramus de la craie de Lezennes, découvert par un de nos collègues, M. Décocq, dont nous avons à regretter la perte.

La faune de notre terrain crétacé s'est encore enrichie d'un Rudiste, trouvé par M. Ladrière dans la zone à *micraster breviporus*, à Sebourg, près de Valenciennes. Il est intéressant de retrouver dans une zône aussi basse un de ces

Rudistes si rares chez nous, et si nombreux, au contraire, dans la craie du Midi. On en avait signalé quelques espèces dans la craie supérieure de Mons, mais c'est la première fois, il me semble, qu'on en a trouvé à un niveau aussi inférieur.

La Société Géologique fait tous ses efforts pour propager le goût de la géologie parmi les jeunes gens de nos Facultés.

Dans ce but, elle a décidé qu'après chaque excursion préparatoire à la licence, le meilleur résumé serait imprimé dans nos Annales, après avoir été lu par son auteur dans une de nos séances.

Deux de ces résumés ayant trait aux terrains secondaires ont été reçus cette année. Les auteurs sont du reste membres de notre Société, ce sont MM. Six et Charles Maurice.

Le premier nous fait suivre pas à pas une intéressante excursion dans les Ardennes ; le second nous a conduit dans la craie des environs de Mons

Terrains tertiaires.

Les terrains tertiaires ont été non moins étudiés que les terrains primaires et les terrains secondaires.

M. Gosselet nous a montré une fois de plus que la plupart du temps les prétendus sables aachéniens doivent se rapporter au tertiaire; il a trouvé à Hautmont, dans des sables ayant toute l'apparence d'un dépôt aachénien, un superbe silex pyromaque.

Poursuivant ses études sur l'argile à silex tertiaire, dont il a toujours été un défenseur assidu, M. Gosselet a lu à la Société un travail sur l'argile à silex de Vervins. Cette argile remplit toujours des poches plus ou moins profondes creusées à la surface de la craie. On sait que beaucoup de géologues ne voulaient pas admettre l'âge landénien de cette argile. M. Gosselet a tranché la question d'une manière définitive

en montrant que ces argiles à silex étaient inférieures aux sables d'Ostricourt.

Cette question de l'argile à silex était à l'ordre du jour, aussi M. Barrois, dans ses voyages en Ardenne n'a pas manqué de l'étudier : il est arrivé aux mêmes conclusions que M. Gosselet. Dans ce même voyage, notre Président de l'année dernière, s'est occupé aussi du tertiaire inférieur, en général, dans les Ardennes. La couche la plus inférieure du Landénien inférieur, est formée par l'argile de Marlemont; au-dessus vient l'argile à silex, puis l'argile de Vaux.

Le Landénien supérieur est représenté par des sables quarzeux, plus ou moins ferrugineux.

Pour achever de vous exposer les travaux qui ont été faits sur le tertiaire, il me reste encore à citer les noms de MM. Billet, Six et Legay, tous trois élèves de la Faculté des Sciences, qui ont vu insérer dans nos Annales les comptes-rendus de plusieurs excursions, à Tournai, Bruxelles et Anvers.

Terrains quaternaires.

Une importante question a été souvent soulevée dans nos séances, et a amené plus d'une chaude discussion, c'est la question des limons

M. Ladrière a étudié le limon des environs de Bavai. Pour ce géologue, le diluvien, l'ergeron et le limon supérieur ne forment qu'une seule assise ; le limon ancien, qui s'est déposé sans interruption. Plus tard, dans des ravinements creusés à la surface de ce limon ancien, s'est déposé un autre limon, le limon récent, à la base duquel on trouve toujours des fragments de poterie ancienne.

J'aurais encore à mentionner les travaux de MM. Gosselet, Ortlieb, Chelloneix, Debray, Charles Barrois, sur les terrains quaternaires, mais je craindrais d'abuser de votre bienveillance.

Le coup-d'œil rapide que j'ai jeté avec vous sur les travaux de notre Société a pu vous convaincre, Messieurs, que nous ne sommes pas restés inactifs. J'aurai complètement rempli mon but, si ce court exposé a pu vous attirer vers la géologie et vous faire bien sentir l'intérêt puissant que présente l'étude de cette science.

Compte-rendu de l'excursion aux environs de **Saint-Omer,**

par M. le Professeur **Gosselet.**

J'ai l'habitude de rendre compte de l'excursion qui précède la séance; je vais le faire en peu de mots.

En venant à Saint-Omer, la Société géologique voulait étudier quelques questions spéciales. Il s'agissait d'abord de déterminer l'âge de la craie exploitée entre Blandecques et Wizernes. Ce fut par là que nous commençâmes.

Dans les carrières de Wizernes nous trouvâmes quelques fossiles tels que :

Micraster cor anguinum.
Echinocorys gibbus.
Inoceramus involutus.

M. Ch. Barrois y reconnut le niveau inférieur de la zône à *Micraster coranguinum*. Cette détermination a une certaine importance, car elle permet de prévoir à peu près la profondeur à laquelle se trouverait la nappe aquifère si abondante le long des falaises du Blanc-Nez, dans les couches de craie grise du cénomanien. Ces sources sont à 110 mètres environ sous la base de la craie à *Inoceramus involutus*. On les rencontrerait donc à Wizernes à 120 ou 130 mètres de profondeur.

A cette occasion je dois vous exprimer un regret. Plusieurs sondages ont déjà été entrepris dans la Flandre et toujours on s'est découragé avant d'avoir atteint la nappe aquifère.

Il y aurait cependant un intérêt de premier ordre à connaître quelle est la profondeur de cette nappe, de manière à ce que ceux qui voudraient entreprendre un forage puissent prévoir la dépense à laquelle ils s'engagent.

Pourquoi les industriels intéressés et les hommes désireux d'être utiles au pays ne constitueraient-ils pas une société de recherche. La dépense serait relativement minime et le résultat aurait une très grande importance.

Nous désirions étudier aussi le dépôt de cailloux roulés qui couvre les hauteurs des environs de Saint-Omer ; nous l'avons vu au camp d'Helfaut et aux Bruyères de Longuenesse. Dans ces deux points il recouvre les couches tertiaires. On est d'accord pour lui trouver une très grande analogie de composition avec le dépôt de cailloux roulés de Fontinettes. Mais tandis que celui-ci n'est pas à plus de 30 mètres au-dessus du niveau de la mer, les cailloux sont à Longuenesse à 70 mètres et à Helfaut à 95 mètres.

M. Potier a appelé l'attention de la Société sur cette différence de niveau. Il a fait remarquer aussi que les cailloux roulés des hauts niveaux ne contenaient jamais de débris de l'industrie humaine, tandis qu'on en trouve dans les cailloux roulés des bas niveaux. Les premiers lui paraissent s'être déposés, soit à la fin de la période tertiaire, soit au commencement de l'époque quaternaire, avant le creusement des vallées.

Nous avons constaté les faits signalés par M. Pottier, mais nous n'avons pu rien ajouter à ses observations.

Enfin notre attention a aussi été appelée sur le singulier phénomène des puits naturels que l'on voit si bien à Tatinghem et à Saint-Martin-au-Laërt, à la surface de la craie. Nous nous sommes assurés que ces cavités, profondes parfois d'une dizaine de mètres, sont terminées en pointe vers le bas et ne ressemblent en rien à des cheminées ayant servi à l'évacuation de matières intérieures.

Séance du 7 Juillet 1880.

*Note sur la confusion résultant de l'emploi de la dénomination d'***Argile à silex** *appliquée à deux dépôts placés, l'un à la base, et l'autre au sommet de la série tertiaire du Nord de la France*

Par M. **N. de Mercey.**

La continuation des discussions sur l'*Argile à silex*, provient certainement d'une confusion résultant de l'emploi de cette dénomination appliquée à des dépôts très distincts.

L'Argile à silex de Vervins ou le *Conglomérat à silex*, étudié par M. Gosselet [1], n'a rien de commun avec l'argile à silex proprement dite de l'Artois, du pays de Caux, de la Picardie et de l'Eure.

Ce conglomérat, essentiellement glauconieux, se retrouve partout en Picardie, à la base de la Glauconie inférieure de la Fère, comme l'a dit avec raison M. de Lapparent [2]. L'âge de ce dépôt remonte ainsi dans le nord de la France au début de la période tertiaire.

Quant à son origine, elle ne doit pas être atmosphérique comme le pense M. Gosselet avec M. Boussinescq [3], mais sédimentaire comme l'atteste l'imprégnation des silex par la matière colorante verdâtre qui caractérise minéralogiquement la première assise éocène.

---

(1) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t.VI, p. 317 ; 1878.

(2) A. de Lapparent ; Bull. Soc. Géol. de Fr.; 2e sér., t. VIII, p. 35 ; 1879.

(3) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 330-331.

Il ne peut y avoir de doutes pour les géologues parisiens sur l'âge de ce premier dépôt à silex. Aussi M. Hébert [1] refuse-t-il comme M. de Lapparent le nom d'*Argile à silex*, à ce conglomérat de la base de la glauconie inférieure. Mais, si M. de Lapparent admet une succession de plusieurs argiles à silex formées pendant toute la durée de la période tertiaire, M. Hébert n'applique cette dénomination qu'à un dépôt de cette période, plus ancien que les sables tertiaires inférieurs du Nord de la France et étudié par lui dans le Perche et dans d'autres contrées voisines [2]. Ce dépôt se trouverait ainsi sans analogue dans le Nord.

Je ne puis ici me prononcer sur ce dépôt d'après son étude sur le terrain ; mais je puis faire observer que les indications relatives aux environs de Dreux, données par M. Hébert en 1863 [3] et auxquelles il vient de renvoyer en dernier lieu [4], me paraissent susceptibles d'une interprétation différente de celle qu'il a présentée.

En effet, dans la coupe figurée par M. Hébert les bancs horizontaux de la craie se trouvent *coupés* sous une très-forte incidence par l'Argile à silex à laquelle s'adosse du sable qui lui-même supporte de l'argile plastique.

Mais, dans cette coupe, là où M. Hébert voit un *glissement* de couches, dont la plus voisine de la craie est la plus ancienne, je crois moi-même pouvoir voir une *cheminée* ayant servi au passage successif de dépôts d'émanations de divers âges, dont le plus récent doit être celui qui se trouve appliqué contre la paroi de la cheminée, c'est à dire l'*Argile à silex*. Ce dépôt représente la dernière salbande restée appuyée contre l'éponte de craie, après le passage antérieur du sable qui se trouve habituellement lié à l'Argile à silex

(1) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr. 3e série, t. VIII, p. 39 ; 1879.
(2) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e sér., t. XIX, p. 445 ; 1862.
(3) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr , 2e série, t. XXI, p. 69 et 70 ; 1863.
(4) Hébert : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. VIII, p. 39, ; 1879.

comme on le verra plus loin, et de l'Argile plastique, dépôt d'émanation beaucoup plus ancien.

Cette explication s'accorde, d'une part, avec le mode d'origine que j'ai attribué dernièrement à l'Argile plastique (1), et d'autre part avec le mode d'origine que MM. Potier et Douvillé (2) ont indiqué pour l'Argile à silex et les sables granitiques des environs de Vernon dont l'éruption aurait eu lieu par une faille, postérieurement à la formation du calcaire de Beauce.

L'argile rougeâtre avec silex, s'observerait d'après M. Douvillé (3), d'une manière générale au contact des Sables granitiques et de la Craie, c'est-à-dire dans une situation absolument conforme à celle qui se trouve indiquée dans la coupe de M. Hébert pour l'Argile à silex appliquée presque verticalement contre la Craie et en contact avec du sable qui paraît correspondre aux sables granitiques.

Ces deux termes, Sables granitiques et Argile à silex ne doivent pas être considérés comme distincts, car ce que l'on appelle *argile à silex* n'est, en réalité, comme je l'établirai plus loin, que du sable dont les grains, d'une très-grande ténuité sont liés par une certaine proportion de matières diverses habituellement colorées en brun ou en rouge.

Mais, avant de parler de la composition de ce dépôt, je dois exposer quelques-uns des motifs qui me font regarder son âge comme exactement établi par MM. Potier et Douvillé.

---

(1) N. de Mercey : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. VIII, p. 19 ; 1879

(2) Potier et Douvillé : Comptes-rendus, Ac Sc., 6 mai 1872. — H. Douvillé : Bull. Soc. Géol. de Fr., 2e sér., t. XXIX, p. 472 ; 1872.

(3) Douvillé : Op. cit., p. 475 et 477 — M. Douvillé a aussi employé pour ce dépôt l'expression de *Conglomérat* que je ne reproduis pas, afin d'éviter toute équivoque avec le dépôt de la base des sables éocènes.

M. de Lapparent a admis dans une de ses publications [1] un âge analogue, c'est-à-dire très voisin de la fin de la période tertiaire [2], pour l'Argile à silex étudiée par lui dans diverses parties du nord de la France ; il a cherché en même temps, dans les dislocations du sol qui se trouvent en rapport avec la formation de ce dépôt et dans la dissolution de la craie qui l'a accompagnée, l'explication de fréquents *effondrements* des couches éocènes inférieures.

Une manière de voir, relativement à l'âge du dépôt, très différente de la précédente et que M. de Lapparent avait primitivement soutenue [3], c'est-à-dire l'hypothèse de la récurrence de l'Argile à silex « produit d'une transformation » opérée à bien des reprises pendant la période tertiaire » aux dépens de formations d'âges très divers » vient d'être en dernier lieu [4], reprise par son auteur. Je crois que M. de Lapparent a renoncé sans nécessité à attribuer un âge bien défini à l'Argile à silex.

Si, en effet, il est rationnel de chercher, comme le fait M. de Lapparent, à comparer avec l'Argile à silex proprement dite, dépôt formé en partie par réaction au contact de la craie, les dépôts analogues formés au contact de divers autres dépôts de la région, il n'est pas nécessaire de regarder les dépôts ainsi formés comme séparés dans le temps. Rien n'empêche de les considérer comme synchroniques et comme formés tous à la même époque, sous l'influence d'un même phénomène s'étant manifesté lorsque le sol de la région avait déjà subi une première dénudation préparatoire de son valonnement. En outre de sa disposition

---

(1) A. de Lapparent : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. IV, p. 348 ; 1876.

(2) Idem, p. 351.

(3) A. de Lapparent : Bull. géol de Fr., 3e sér., t. I, p. 186 ; 1872.

(4) A. de Lapparrent : Bull. Soc. géol. de Fr., 3 sér., t. VIII, p. 37 ; 1879.

sur une surface valonnée, l'Argile à silex ne s'est jamais montrée recouverte par aucun autre dépôt tertiaire. Il semble donc en résulter qu'elle forme un dernier dépôt effectué à la surface de la région déjà émergée du sein des eaux marines.

Je ne ferai pas ici de comparaison entre les divers faciès de contact pouvant correspondre avec le faciès de contact de la Craie et du dépôt d'émanation appelé *Argile*. Je dirai seulement que cette dénomination est impropre, et que j'ai préféré faire emploi, pour le dépôt non argileux en réalité dont il s'agit, du nom picard de *Bief*.

Le bief est un dépôt essentiellement sableux. Voici quelques indications que je donnais en 1875 sur ses principaux caractères (1).

« ..... Le lavage d'une petite quantité de ce bief rouge « montre que ce dépôt, improprement appelé argile, se » compose essentiellement de grains de quartz plus ou moins » limpides et d'une proportion assez notable de peroxyde de » fer hydraté ou même anhydre, qui enveloppe ces grains » en les souillant et en déterminant la coloration de la » masse.

» L'examen des grains de quartz qui composent ainsi la » plus grande partie du bief apprend qu'ils forment un » mélange de grains de $\frac{1}{10}$ de millimètre et même plus, » avec des grains de $\frac{1}{20}$, de $\frac{1}{50}$ et de $\frac{1}{500}$ de millimètre. » Ces grains se précipitent sans former de dépôts aussi » distincts que ceux du limon. L'eau ne reste que peu de » temps laiteuse. Cela indique que les grains de $\frac{1}{50}$ et de » $\frac{1}{500}$ de millimètre sont relativement peu nombreux dans » le bief.

(1) N. de Mercey : Bull. Soc. Linn. du Nord de la France, t. II, p. 286-287 ; 1875.

» .... La structure du bief indique, par le mélange de » grains de diverses dimensions, et surtout par l'interpo- » sition entre ces grains de la matière ferrugineuse, qu'il » s'est déposé à l'état de boue.

» La nature de cette boue fait supposer qu'elle est le » résultat d'émanations siliceuses, ferrugineuses et manga- » nésiennes, sorties à travers la craie et les assises du » terrain éocène, par des cheminées dont on retrouve » quelquefois les traces en suivant certaines lignes de » fracture.

» Les éjections boueuses du bief paraissent avoir eu lieu » à une température assez élevée, d'après l'état du peroxyde » de fer qui le colore et qui est en partie anhydre.

» D'Omalius d'Halloy, auquel on doit depuis longtemps » la théorie de l'éjaculation de l'argile ou bief à silex, avait » étendu sa théorie à la formation du limon de Picardie » qu'il attribuait à une cause analogue.

» La probabilité de la théorie de d'Omalius s'est trouvée » confirmée par l'observation en ce qui concerne le bief à » silex ; mais il n'en a pas été de même au sujet du limon. »

J'ajouterai à ces indications sur les caractères du Bief que, si la présence des silex de la craie empâtés dans le Bief, où ils se trouvent à l'état d'éléments non roulés, témoigne d'un effet intense de destruction sur place et probablement d'une dissolution de la craie par des eaux acides, on ne peut néanmoins, comme on l'a fait quelquefois, regarder le Bief comme un simple résidu de la dissolution de la Craie.

La Craie ne laisse pour résidu de sa dissolution que quelques centièmes de matières argilo-sableuses, ainsi que l'ont établi les analyses de MM. Savoye et Duvilier, rappelées à l'appui de cette manière de voir par M. Barrois [1] et ainsi que M. Meugy l'a également reconnu [2].

(1) Ch. Barrois : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 363; 1878.
(2) Meugy : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 160; 1872.

Il est bien certain que la craie a été dissoute par les eaux acides qui amenaient de l'intérieur les éléments du Bief; mais elle n'a laissé pour résidu appréciable de sa dissolution que les silex, dont la proportion peut permettre de se rendre compte approximativement de la masse de craie dissoute, et toujours à peine suffisante pour former quelques centièmes du Bief ou argile à silex. Pour voir dans ce dépôt essentiellement siliceux et ferrugineux, un résidu de la dissolution de la craie, il faudrait avoir recours à une véritable transmutation.

Enfin, on ne doit pas oublier que l'un des caractères du Bief ou Argile à silex, consiste dans l'épaisseur, souvent considérable, présentée par ce dépôt. Des épaisseurs de 40 mètres dans le Perche, de 35 mètres dans le pays de Caux, ont été indiquées par M. Hébert (1) et par M. de Lapparent (2) En Picardie et dans l'Artois, les épaisseurs, sans atteindre les précédentes, sont encore suffisantes pour que ce dépôt conserve son importance jusqu'aux limites de son extension, c'est-à-dire jusqu'aux approches de la Flandre.

C'est de cette Argile à silex que M. Gosselet (3) a voulu parler en rendant compte de l'exploration faite par les membres de la Société aux environs de Souchez.

Mais au lieu de chercher ce dépôt à l'Est de Souchez, sur le dernier plateau de l'Artois, à Givenchy, il eût fallu, pour le rencontrer, s'élever au nord-ouest de Souchez, sur un plateau beaucoup plus élevé que le précédent.

Le dépôt rougeâtre que les membres de la Société ont vu à Givenchy, où il recouvre des cailloux roulés quaternaires ou des sables tertiaires, en empruntant à ces dépôts sous-jacents une partie de ses éléments, n'est autre que ce *Diluvium rouge*, objet lui-même de discussions que je cherche à éclairer dans une note présentée en même temps que celle-ci.

---

(1) Hébert : Bull. soc. géol. de Fr., 2e sér., t. XXI, p. 183 : 1864.

(2) A. De Lapparent : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. IV, p. 349, 1876.

(3) Gosselet : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 256-258.

La confusion à laquelle il a donné lieu à Givenchy, n'est pas nouvelle; elle a été faite, par exemple, d'une façon identique par M. Meugy ([1]), qui a compris dans le diluvium rouge placé entre le diluvium gris et le loess, l'Argile à silex des plateaux d'Othe, dépôt incontestablement tertiaire, dans cette contrée comme dans le reste du bassin de Paris.

La véritable Argile à silex du plateau de Souchez au bois d'Olhain, ne contient que des silex entiers, non roulés et n'ayant subi aucune usure appréciable ([2]). J'ai observé ce dépôt à 165 mètres d'altitude au-dessus de Souchez, au lieu dit N.-D. de Lorette, à environ 60 mètres plus haut que le plateau de Givenchy. M. Chellonneix l'a vu comme moi au-dessus de Bouvigny. Enfin, je l'ai rencontré sur la lisière du bois d'Olhain, entre Verdrel et Fresnicourt, comme manifestement intercalé entre le limon superficiel et les sables et grès éocènes ([3]).

---

(1) Meugy : Bull. soc. géol. de Fr , 3e sér., t. I, p. 161 ; 1872.

(2) Pour M. Chellonneix (Ann. soc. géol. du Nord, t I, p 50), les angles des silex sont simplement émoussés. Aucun observateur ne pourra considérer ces silex comme roulés. En réalité, ces silex sont entiers et ils se distinguent par une certaine imprégnation de la coloration rougeâtre du Bief, et surtout par un endurcissement extrême, qui en fait des matériaux d'empierrement très difficiles à casser.

Les silex des bancs de cailloux roulés quaternaires forment au contraire, un bon empierrement sans difficultés de cassage.

Les silex du conglomérat de la base des sables éocènes, exploités comme matériaux d'empierrement dans le Sangterre, sont trop friables.

(3) N. de Mercey : Ann. soc. géol. du Nord, t. II, p. 121 ; 1875.

M. C. Barrois (Ann. soc géol. du Nord, t. VI, p. 361) paraît avoir observé le même fait dans la Thiérache, et il en a conclu, comme M. de Lapparent, qu'il y avait des *argiles à silex* de divers âges.

En rappelant, en même temps, les diverses opinions émises relativement à la question d'origine de l'argile à silex, M. Barrois m'a rangé parmi les géologues qui en ont fait une *formation glaciaire*, au lieu de me placer au nombre de ceux qui y voient un dépôt chimique, comme je n'ai cessé de le faire, notamment dans les deux publications citées (Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. I, p. 134 et 193, 1872-73).

Ce dépôt est d'ailleurs facile à observer dans tout l'Artois; il a été teinté comme miocène sur la Carte de France, ainsi que l'a rappelé M. Gosselet en le rapportant à la période quaternaire, par confusion avec un dépôt de cette période. Quoiqu'il en soit, ce dépôt se reliant bien certainement à celui de l'Eure dont l'âge est voisin de la fin de la période tertiaire, il devient intéressant de s'arrêter sur une remarque dont le dépôt de l'Artois (normal et dégagé, comme je viens de l'expliquer, d'une erreur d'observation) a été l'objet de la part de M. Gosselet. Il importe, a dit M. Gosselet, de *ne pas confondre* cette argile à silex avec l'argile à silex inférieure aux sables éocènes.

En faisant cette remarque M. Gosselet a donné une solution du problème qui se trouve, au fond, conforme à celle que je viens, dans ce travail de chercher à faire prévaloir.

Il n'y a entre nous de différences qu'en ce qui concerne la nomenclature relative aux deux dépôts à distinguer, et en ce qui regarde les caractères et l'âge du dépôt des plateaux de l'Artois.

En effet, je propose :

1° De retirer avec M. de Lapparent et M. Hébert le nom d'argile à silex au dépôt de la base des sables éocènes, en lui appliquant la dénomination de *conglomérat* primitivement employée par M. Gosselet ;

2° De réserver le nom d'*Argile à silex* pour le dépôt des plateaux de l'Artois, de la Picardie, du pays de Caux et de l'Eure, dépôt d'émanation postérieur au calcaire de Beauce.

C'est ainsi, je le crois, que l'on pourra faire cesser la confusion entre deux dépôts non-seulement distincts, mais bien éloignés comme époque de formation, puisque par une particularité remarquable, ils se trouvent placés, l'un à la base et l'autre au sommet de la série tertiaire du nord de la France.

Observations à l'occasion de quelques travaux publiés dans les Annales de la Société géologique du Nord sur le **Quaternaire ancien,**

Par M. **N. de Mercey.**

J'ai cru qu'il pouvait être utile de communiquer à la Société géologique du Nord quelques observations à l'occasion de travaux publiés dans ses Annales sur le Quaternaire ou sur ce que j'appelle le *Quaternaire ancien* (1), en distinguant ce groupe du groupe moderne de la même période, dont je considère la durée comme se prolongeant encore actuellement.

Deux ordres de faits concernant l'un les *limons*, et l'autre la description ainsi que le classement des divers dépôts du groupe ont été étudiés par les auteurs des travaux dont je vais avoir à m'occuper.

---

(1) J'ai employé dernièrement cette dénomination dans une note adressée à la Société géologique de France. Sous cette dénomination de *Quaternaire ancien* je comprends, d'aprés le système de classification que j'ai présenté en 1875 à la Société Linnéenne du Nord de la France (t. IV des Mém., p. 18), tous les dépôts de la période quaternaire ou du terrain humain formés jusqu'à et y compris la terre à briques que j'ai appelée *Limon glaciaire*.

C'est après la formation de ce dépôt superficiel, d'une extension générale et qui coïncide avec une *lacune* entre les âges paléolithiques ou de la pierre taillée et l'âge néolithique ou de la pierre polie ainsi que les âges métalliques, que je fais commencer le groupe moderne.

Ces deux groupes correspondent à ce que l'on appelle ordinairement terrain quaternaire et terrain moderne.

La dénomination de *Quaternaire ancien* a été employée également par M. Ladrière dans un travail que je n'avais pas encore lu en faisant moi-même usage de la même expression ; mais dans ce travail, dont je parlerai plus loin, la dénomination de quaternaire ancien ne s'applique qu'à une partie de ce que je désigne ainsi.

Mais dans ces divers travaux, la question des limons a primé toutes les autres, et l'importance exceptionnelle attribuée à cette question par mes collègues de la Société géologique du Nord, démontre bien que sur le terrain qu'ils étudient comme près de Paris, il n'existera de base solide pour l'étude du Quaternaire ancien que lorsqu'on aura clos le débat dont cette question est l'objet et lorsque l'accord se sera fait entre les partisans, jusqu'à présent si complètement divisés, de l'unité et de la pluralité des limons.

La doctrine de l'unité des limons, soutenue dernièrement en Picardie par M. d'Acy dans un travail sur le Limon des plateaux dont M. Gosselet a parlé dans ce recueil (1) et que je dois discuter moi-même dans les Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France, a été défendue, dans les Annales, par MM. Vanden Brœck et Rutot (2), qui ont soutenu que le limon et l'ergeron ne font qu'un (3), qu'il n'existe entre le limon et l'ergeron aucune séparation sensible offrant les caractères d'un ravinement réel, que le limon n'est que l'altération superficielle de la partie supérieure de l'ergeron (4).

Déjà, précédemment, M. Vanden Brœck avait soutenu la même thèse dans le Bulletin de la Société géologique de France (5), en y exposant une théorie sur l'altération des roches quaternaires par les agents atmosphériques que je viens de discuter dans le même recueil et d'interpréter en partie dans un sens favorable, relativement à certaines pénétrations du *Diluvium gris* par la matière colorante rouge, qui se présente normalement à la base de la terre à briques;

---

(1) Gosselet : Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 107; 1879.

(2) A. Rutot et E. Vanden Broeck : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 215 ; 1879.

(3) Id., p. 216.

(4) Id., p. 217.

(5) E. Vanden Brœck : Bull. soc. géol. de Fr., 2e sér., t. V, p. 298 et p. 326 ; 1877. — T. VII, p. 216 ; 1879.

mais je n'ai pu admettre, à aucun point de vue, la réunion en un seul et même dépôt de la terre à briques et de l'ergeron.

Je dois ici me prononcer de nouveau contre cette manière de voir et m'associer à mes collègues de la Société géologique du Nord, MM. Gosselet, C. Barrois, Ortlieb, Chellonneix, Ladrière, qui ont soutenu, dans les Annales, la doctrine de la pluralité des limons.

Je rappellerai en quelques mots les principaux caractères différentiels invoqués pour attribuer à deux dépôts distincts les deux limons, c'est-à-dire l'ergeron [1] et la terre à briques.

Un premier caractère tiré de la puissance habituellement considérable de l'ergeron et de la faible épaisseur de la terre à briques a été invoqué également par les partisans de l'unité des limons, qui ne voient dans la terre à briques qu'une altération superficielle de l'ergeron n'ayant pas pénétré à une grande profondeur.

Mais la véritable explication de la différence entre les épaisseurs des deux dépôts doit, en réalité, se déduire de l'origine elle-même de chacun d'eux [2]. L'origine de l'ergeron ou plutôt des ergerons, car il y en a de plusieurs âges comme je le rappellerai plus loin, est fluviatile, tandis que celle de la terre à briques est, d'après moi, atmosphérique et glaciaire. Ce dernier point de vue peut sembler, en ce qui concerne l'influence d'une cause atmosphérique, établir un point de contact entre la manière de voir de MM. Vanden Brœck et Rutot et la mienne, mais, là où mes deux collègues ne voient qu'une *altération* atmosphérique, je vois moi-même un

---

(1) L'*Ergeron* des géologues belges correspond aux dépôts que j'ai appelés, en Picardie, sable gras et aigre.

(2) Cette différence d'origine explique aussi l'épaisseur variable de la terre à briques et même son absence quelquefois complète sur l'ergeron comme M. Chellonneix en a donné un exemple (Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 382; 1879) et comme je l'ai moi-même souvent observé.

remaniement atmosphérique, remaniement (1) ayant atteint sous l'influence d'un phénomène glaciaire terrestre tous les dépôts, quels qu'ils fussent, affleurant à la surface du sol après le creusement des vallées.

Les autres caractères dont on a fait mention viennent, d'ailleurs, témoigner tous de cette différence d'origine entre les deux dépôts.

En regard de la structure grossière et uniforme, de la stratification, de l'infertilité de l'ergeron et de l'existence de coquilles et d'ossements dans ce dépôt, viennent se placer la structure fine et tenue au haut de la terre à briques, variable à la base suivant la nature des dépôts voisins (2), la non stratification, la fertilité de ce dépôt ainsi que l'absence complète de coquilles et d'ossements que l'on y constate toujours.

Enfin, il me reste à parler d'un caractère sur lequel j'ai souvent insisté depuis 1866 et dont sans remonter à mes indications, M. Chellonneix (3) vient à son tour d'invoquer spon-

(1) M. Ortlieb, dans une réponse à MM. Rutot et Vanden Brœck (Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 306; 1879), a très bien distingué les phénomènes chimiques d'altération des phénomènes stratigraphiques de remaniement ou bien les *apparences* de superposition des superpositions *évidentes*.

(2) J'ai souvent parlé de cette relation entre la composition du limon glaciaire et celle des dépôts sous-jacents. M. Gosselet vient également de faire très bien ressortir ce caractère dans sa description du canton de Maubeuge (Ann. soc. géol. du Nord, t. IV, p. 151; 1879).

(3) Chellonneix : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 387; 1879.

Dans l'exemple qu'il donne aux environs de Lens, M. Chellonneix (op. cit., p. 383) indique, au contact de la terre à briques et de l'ergeron, une ligne de séparation très ondulée, marquée par un lit de silex brisés mêlé de quelques fragments de craie. Ces silex sont très anguleux, décolorés et d'un volume de 1 à 2 cent. cubes.

Le limon brun avec silex, etc., que M. Ladrière a observé dans la même localité, en recouvrement de la terre à briques correspondait à des dépôts terreux, piqués de silex, paraissant, en Picardie, dater de l'âge néolithique.

tanément la valeur. Il s'agit des silex brisés ou anguleux (pour moi, éclatés sous l'influence d'un refroidissement glaciaire) qui se présentent si fréquemment à la base de la terre à briques.

La valeur de ce caractère, franchement séparatif pour M. Chellonneix, et que j'ai moi-même, à de nombreuses reprises, signalé comme tel, peut néanmoins ne pas être regardée par les partisans de l'unité des limons, comme suffisante en elle-même au point de vue stratigraphique, en l'absence de données paléontologiques ou archéologiques.

Mais cette pénurie, du moins en ce qui touche les données tirées de l'archéologie préhistorique, paraît sur le point de cesser dans le Nord de la France.

Je crois, en effet, qu'il existe conjointement avec les silex éclatés, des silex taillés à la base de la terre à briques.

Ces silex taillés, d'un type distinct du type *acheuléen* de M. de Mortillet, et se rapprochant plutôt du type *moustiérien* caractérisé par la taille sur une face seulement, l'autre étant restée plate, se présenteraient *non roulés* à la base de la terre à briques, aussi bien sur les plateaux (plateaux de Cologne et de Busigny, étudiés par M. Pilloy) que sur les flancs des vallées (Saint-Acheul).

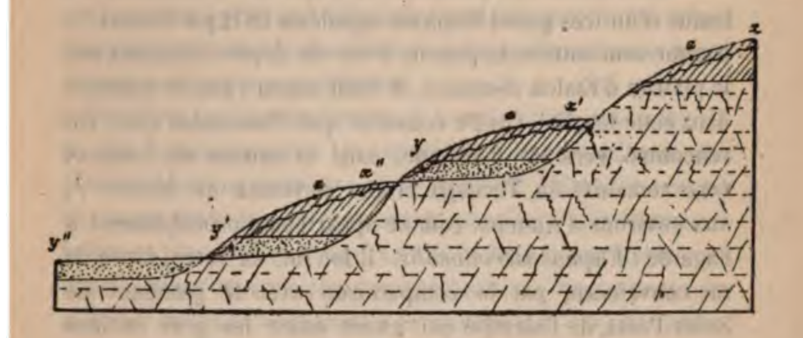
Des observations faites par M. Chouquet et par M Maufras dans le bassin de la Seine et dans celui de la Charente s'interpréteraient d'une façon favorable à cette manière de voir.

Il semble donc probable que l'on arrivera à distinguer (1) la

(1) Par exemple, dans la coupe que MM. Vanden Brœck et Rutot ont donnée (Ann. soc. géol du Nord, t. VI, p. 224), c'est à la base du dépôt superficiel *I*, considéré par mes deux collègues comme représentant l'ensemble de la terre à briques et de l'ergeron et où je ne vois que de la terre à briques, c'est-à-dire dans la couche H (Lit de galets? continu) que devraient, d'après ma manière de voir, être cherchés les silex moustiériens.

Les couches sous-jacentes, sableuses et limoneuses *G* et *E* correspondent, pour moi, à l'Ergeron et aux sables boulants ou à mes sables gras et aigre (alluvions des rives).

terre à briques des dépôts sous-jacents et à en déterminer partout l'âge comme *post-moustiérien*, puisque les silex moustiériens, dont le gisement uormal à l'état roulé se trouve dans les dernières alluvions anciennes à Eléphants des bas niveaux, se présentent à la base de la terre à briques comme enfouis sans avoir été roulés, et dans les mêmes conditions que les autres matériaux remaniés à la base de ce dépôt, que j'ai appelé limon glaciaire.



z. — Limon glaciaire (terre à briques avec cailloux éclatés à la base).
x, x' x'' — Alluvions des rives (sables aigres et gras, sables boulants ou Ergerons), contemporaines des graviers y, y' y''
y, y' y'' — Graviers de fond de divers niveaux.

Le diagramme ci-dessus, extrait d'un travail que je viens de présenter à la Société géologique de France, dans le but de chercher à élucider la théorie du Quaternaire ancien par la discussion des doctrines de M. Preswitch, de Belgrand, etc, permettra de bien saisir le rôle que j'attribue à la terre à briques Z, avec cailloux anguleux ou éclatés à la base et silex taillés moustiériens, dépôt formé par voie de remanie-

ment, le plus souvent aux dépens des dépôts de graviers de fond et d'alluvions des rives de divers âges, dont les plus anciens correspondent à l'âge de l'*Elephas meridionalis* et les plus récents à l'âge de l'*Elephas primigenius* (1).

Je dois ici fournir quelques explications relativement aux dépôts de divers âges relevés dans le diagramme.

En ce qui concerne les plus anciens de ces dépôts, une allusion a été faite par M. Potier (2) à un ossement trouvé à la base du limon des plateaux. Il s'agit d'un fragment de fémur d'un très grand Eléphant signalé en 1872 par Buteux (3), comme rencontré sous plus de 5m00 de dépôts limoneux sur le plateau d'Etalon (Somme). M'étant rendu l'année suivante dans cette localité, j'ai pu constater que l'ossement avait été rencontré, vers 84m d'altitude, dans la couche de cailloux verts remaniés du Tertiaire et que je venais de décrire (4) aux environs d'Amiens, comme appartenant probablement à l'âge de l'*Elephas meridionalis*. Il me fut, en outre, facile de me convaincre, par la comparaison avec le gisement de Saint-Prest, de l'identité qui existe entre les plus anciens dépôts caillouteux de la Somme et de l'Eure. Enfin, au commencement de 1878, je pus annoncer dans une communication à la Société Géologique de France (5), que j'étais arrivé à rapporter également à l'âge de l'*Elephas meridionalis*, les alluvions des rives ou sables gras des hauts-plateaux qui forment partout, dans le Nord de la France, la partie inférieure et principale de ce que l'on appelle ordinai-

---

(1) Dans ce diagramme théorique et réduit à la plus simple expression on n'a pas indiqué tous les niveaux de graviers de fond et d'alluvion des rives qui se présentent en réalité sur les bords de la vallée de la Somme, à laquelle il s'applique.

(2) Potier : Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 378, 1879.

(3) Buteux : Bull. soc. linn. du Nord de la France, t. I, p. 29, 1872.

(4) N. de Mercey : Bull soc. linn. du Nord de la France, t. I, p. 88 et p. 119, 1872.

(5) N. de Mercey : Bull. soc. géol. de Fr., 3e sér., t. VI, p. 201, 1878

rement le *Limon des plateaux*, dépôt que je cessais de considérer comme un, et dont la partie supérieure et relativement peu épaisse, formée par la terre à briques avec cailloux anguleux ou éclatés à la base, se trouvait seule correspondre à mon limon glaciaire ou au dépôt général superficiel, postérieur au creusement des vallées.

Ce démembrement du limon des plateaux en deux parties absolument distinctes, dont l'une aurait précédé et l'autre suivi le creusement des vallées, et dont les formations auraient ainsi été séparées par tout l'intervalle du temps correspondant au creusement, ne s'est trouvé sans doute énoncé que trop sommairement.

En effet, M. Vanden Brœck (1) a cru d'après une lettre de M. de Lapparent que je considérais *tout* le limon des plateaux comme antérieur au creusement des vallées et que ce limon était formé tout entier pour moi par la terre à briques avec cailloux anguleux à la base, tandis que, en réalité, je ne regarde comme antérieure au creusement que la partie du limon des plateaux inférieure à la terre à briques, formation superficielle qui elle-même est postérieure au creusement.

En insistant ici sur la véritable interprétation de mes indications, je puis ajouter que cette interprétation se trouve au fond conforme aux vues que M. Potier a exprimées d'après sa propre manière de voir, en réponse à une question, posée par M. Gosselet, sur la légende des Limons de la Carte de France (2).

Il me reste maintenant à parler des travaux publiés dans les Annales, qui ont eu pour objet la description et le classement des divers dépôts dont se compose ce que j'appelle ici le Quaternaire ancien.

---

(1) E Vanden Brœck : Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. VII, p. 215 ; 1879.

(2) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord. t. VI, p. 376-377. — Potier Op. cit, p. 377-379 ; 1879.

M. Hallez a bien mis en évidence, dans une coupe de la colline de l'Empenpont (1), la discordance qui existe toujours entre la terre à briques n° 1 et les dépôts sous-jacents limoneux ou sableux n°s 2 et 3 (alluvions des rives de mon diagramme), qui eux-mêmes se séparent nettement de la couche de silex et grès roulés n° 4 (gravier de fond de mon diagramme).

M. Barrois, dans son travail sur les sables de Sissonne (2), a également donné sur les âges relatifs des divers dépôts qu'il a étudiés des indications tout à fait conformes à la manière de voir que je viens d'exposer dans cette note. En effet, M Barrois a montré, dans deux coupes d'ensemble (3), que le limon des plateaux qui bordent la vallée de la Souche (première alluvion des rives de mon diagramme) est antérieur au creusement de la vallée et à la sédimentation sur ses flancs des deux couches de grève crayeuse et de sable de Sissonne (gravier de fond et alluvion des rives de mon diagramme); il a en même temps dû tenir compte de la superposition évidente (4) sur le sable et sur la grève crayeuse d'un limon qu'il a considéré (5) comme entraîné sur les terrasses par un remaniement du limon des plateaux. Pour moi, ce limon correspond au limon glaciaire ou terre à briques Z de mon diagramme, dépôt dont il ne resterait, pour vérifier complètement mon système, qu'à reconnaître la présence sur les plateaux où il formerait la partie superficielle de ce que M. Barrois a appelé le limon des plateaux.

M. Barrois s'est aussi occupé dans un travail sur les alluvions de la rivière d'Aisne (6) d'un dépôt limoneux avec

---

(1) P. Halley : Ann Soc. Géol. du Nord, t. V, p. 82; 1878.
(2) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. V, p. 84; 1878
(3) Id., Coupe I, p. 88; coupe 4, p. 97.
(4) Id., p. 95, 96; coupe V, p. 98.
(5) Id., p. 95.
(6) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord. t. V, p. 110; 1878.

fragments de craie et silex, *grève crayeuse* antérieure au *Diluvium gris*. D'après son extension plus grande et son altitude plus considérable ([1]), et qui me paraît correspondre à la partie des alluvions des rives que j'ai décrite sous le nom de *Prèle* ([2]). Ce dépôt serait pour moi de la même nature que celui qui termine l'alluvion des rives à la colline de l'Empenpont (nº 4 de la coupe de M. Hallez ci-dessus mentionnée).

M. Gosselet, qui a fourni sur le quaternaire du Nord de la France des indications locales toujours si exactes, a visité de nouveau ([3]) la sablière de Cologne, et il regarde le limon argileux qui recouvre l'argile plastique et le sable tertiaire, comme présentant les caractères du limon supérieur. Ce limon contiendrait là, à sa base, non-seulement des silex taillés, mais même des poteries grossières.

Je n'ai moi-même recueilli à Cologne que les silex taillés décrits par M. Pilloy; j'ignorais, lors de mon exploration, qui a eu lieu l'automne dernier, la découverte de poteries faite par M. Gosselet. Ma manière de voir, relativement à l'âge du limon de Cologne, que je considère comme correspondant à la terre à briques et qui a d'ailleurs été employé comme propre à la fabrication des briques, se trouve d'accord avec celle de M. Gosselet.

MM. Ortlieb et Chellonneix ([4]) ont donné sur les affleurements quaternaires coupés par la voie ferrée entre Tourcoing et Menin des détails très-intéressants, non-seulement en ce qui touche les dépôts eux-mêmes, mais encore en ce qui concerne un mouvement du sol ([5]) postérieur à la formation de couches qui pour moi correspondent à une

(1) C. Barrois : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. V, p. 124 ; 1878.

(2) N. de Mercey : Bull. Soc. Linn. du Nord de la France, t. VI, p. 51 ; 1878.

(3) Gosselet : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 1 ; 1878.

(4) Ortlieb et Chellonneix : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 51 ; 1878.

(5) Id., pl. II, fig. 1.

alluvion des rives, et antérieur à la formation d'une couche superficielle de limon qui pour moi correspond à la terre à briques ou à mon limon glaciaire.

Ce dernier dépôt se distinguerait aussi par un ravinement prononcé entamant même le tertiaire (1), Les auteurs de ce travail se fondent avec raison sur ce caractère pour repousser la théorie attribuant une origine et un âge communs aux deux limons (2).

M. Ladrière, dans son étude sur les limons des environs de Bavai (3), a donné des indications très détaillées et des coupes d'où je crois pouvoir conclure que l'auteur a décrit sous le nom de limon supérieur A et limon inférieur B, limon homogène *a* et limon à silex *b*, deux terrasses disposées comme celles figurées dans mon diagramme et présentant chacune un dépôt de limon glaciaire ou terre à briques en recouvrement d'une alluvion de rives sous laquelle se rencontrerait du gravier de fond.

Dans un dernier travail plus spécialement consacré à l'étude du terrain quaternaire du Nord (4), M. Ladrière s'est placé à un point de vue sensiblement différent de sa première manière de voir. Sous le nom de *Quaternaire ancien*, l'auteur décrit divers dépôts superposés au Tertiaire et ayant été formés lors d'un creusement préliminaire des vallées, bien distinct du creusement principal. Je ne puis ici me prononcer avec certitude sur l'âge de ces dépôts ; mais je serais disposé à y voir des dépôts correspondant à ceux de l'âge de l'*Elephas meridionalis* dans la Somme et dans l'Eure, et peut-être aussi de l'âge de *Boulder-Clay* anglais, dont la formation correspond en Picardie à une lacune entre l'âge de l'*Elephas méridionalis* et celui de l'*Elephas primigenius*.

---

(1) Ortlieb et Chellonneix : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, pl. II, fig. 2 ; 1878.

(2) Id., p. 60.

(3) J. Ladrière : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 74, pl III et p. 300, pl. VII ; 1879.

(4) J. Ladrière : Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VII, p. 11, pl. I ; 1879.

D'autres dépôts sont décrits comme formés pendant la période récente et *après* le creusement des vallées, sur les flancs desquelles ils se seraient déposés de bas en haut, et nécessairement alors pendant un mouvement d'abaissement du sol.

Les alluvions modernes formées en dernier lieu rempliraient le fond de la vallée.

Je dois me borner ici à mentionner les vues théoriques de ce dernier travail, sans chercher à les interpréter comme les vues précédemment exprimées par le même auteur et qui m'ont seules paru susceptibles d'être mises en parallèles avec ce que je connais en Picardie.

M. Gosselet [1], dans une analyse du livre de M. d'Acy sur le Limon des plateaux, en repoussant, comme je l'ai déjà dit, l'attribution des deux couches de limon à un seul et même dépôt, réclame [2], en ce qui concerne l'âge du limon des plateaux, des preuves du creusement préalable des vallées admis par M. d'Acy. J'ai pu répondre à cette demande en démontrant que la partie inférieure du limon des plateaux est antérieure au creusement, et que la partie supérieure lui est seule postérieure.

M. Gosselet a fait aussi ressortir avec raison la ressemblance qui existe entre plusieurs des silex figurés par M. d'Acy et les silex taillés de Cologne (silex du type Moustiérien).

Il me sera donc de nouveau permis, en terminant cet examen, de rappeler que le moment parait arrivé, dans le Nord de la France, de tenir compte des caractères archéologiques dans le classement des dépôts anciens de la période quaternaire.

---

(1) Gosselet : Ann. Soc. Géol du Nord, t. VI, p. 107 ; 1879.
(2) id., p. 108

Depuis l'envoi de cette note, j'ai eu connaissance d'une communication faite à la Société par M. Gosselet, au mois de Mars dernier (Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 165), sur le *Terrain diluvien de la vallée de la Somme.*

L'interprétation des coupes présentées par mon savant ami se trouve tout à fait d'accord avec la manière de voir que je viens d'exposer dans ce travail (1).

M. Gosselet a distingué, dans la vallée de la Somme, et sans chercher à faire de comparaisons avec les environs de Paris ou le Nord, *deux assises séparées par un profond ravinement.* L'une de ces assises ou la plus inférieure (couches *F*, *E*, *D*, de M. Gosselet) correspond aux *graviers de fond* et aux *alluvions de rive;* l'autre (couches *C*, *B*, *A*, de M. Gosselet) au *limon glaciaire* ou terre à briques avec cailloux éclatés et coloration rouge à la base.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Séance du 21 Juillet 1880.

Sur le Terrain **silurien supérieur** de la presqu'île de **Crozon.**

Par le Dr **Charles Barrois.**

J'ai relevé dans la presqu'île de Crozon (département du Finistère) diverses coupes qui m'ont permis de reconnaître la succession des couches de la faune troisième silurienne, dans cette région peu étudiée jusqu'à ce jour.

---

(1) La divergence qui, d'après M. Gosselet (p. 169), existerait entre sa manière de voir et celle que j'ai exprimée en 1864 relativement à un des éléments de ces coupes formé par la *Presle*, disparaît, en tenant compte de ce que j'ai définitivement admis en 1872-75 (Bull. soc. linn. du Nord de la France, p. 116, 246 247, 260-261) au sujet de cette *Presle* que j'ai rattachée au *sable gras* et décrite comme formant la couche terminale des *alluvions de rive* de divers âges.

La falaise de Lostmarc'h montre du Sud au Nord la succession suivante, de la Palue à Lostmarc'h :

1 Psammites blancs, micacés, avec scolithes.
— Schistes et quarzites verts.
— Diabase.
3 Schistes noirs, avec minces lits de quarzite.
— Schistes noirs pyriteux, avec nodules à orthocères, et *Cardiola interrupta.*
4 Diabase, grauwacke métamorphique, et lits alternants de calcaire métamorphisé (calcaire de Rosan).
5 Schistes et quazites verts compactes de Plougastel

La falaise au Sud de Camaret, montre au-dessus de la faune seconde, la coupe suivante dans la partie Est de la baie, en se dirigeant vers la pointe de la Tavelle :

1 Psammites blancs, lustrés micacés.
2 Schistes noirs, ampéliteux, à graptolites.
3 Schistes avec minces lits de quarzite et nodules à *Ceratiocaris.*
— *Faille.*
— Calcaire de Néhou à *Spirifer lævicosta.*
— Grès ferrugineux de Landévennec.
— *Faille.*
— Grès armoricain (grès blancs à scolithes).

La falaise Ouest de Morgat montre très bien développées les couches 1 et 2 des coupes précédentes ; il est difficile d'y étudier leurs relations avec les autres couches, à cause des constructions qui couvrent cette partie, et des modifications qui y ont été produites par les filons de diabase.

La rive gauche de l'Aber, près l'embouchure de cette rivière, montre du Sud au Nord la succession suivante :

1	Schistes et quarzites très métamorphisés, diabase et grauwackes cristallines métamorphiques.
2	Schistes ampéliteux noirs à graptolithes.
—	Diabase.
3	Schistes avec nodules à *Ceratiocaris*.
—	Diabase.
3	Schistes avec nodules.
4	Calcaire de Rosan.
—	Diabase.
3	Schistes avec nodules.

La rive de la rivière de Châteaulin, entre Treuzeulom et Lanneurec, montre encore ces mêmes couches, dans le même ordre de succession, mais entrecoupées de failles et diversement métamorphisées par des diabases. Ces coupes, comme celles qui précèdent, ont été relevées en détail, mais elles sont destinées aux Mémoires de la carte géologique détaillée de la France, et je n'en donne ici à la Société que le résultat général. Ces coupes permettent d'établir quatre divisions constantes (numéros 1 à 4) dans le terrain silurien supérieur (faune 3me) de cette partie du Finistère ; ce sont de bas en haut :

1	Psammites blancs à scolithes.
2	Schistes ampéliteux à graptolites.
3	Schistes à nodules à *Cardiola interrupta*.
4	Calcaire de Rosan à *Orthis*.

Je vais indiquer successivement les principaux caractères de ces quatre divisions, en commençant par la plus ancienne :

1. *Les psammites blancs à scolithes* forment le membre le plus caractéristique de la division inférieure du terrain silurien supérieur (faune 3e) dans le Finistère, ils sont en relation avec des schistes et quarzites également sans fossiles. L'épaisseur des psammites blancs est d'environ 30 mètres ; bien que d'assez nombreuses carrières soient ouvertes à ce niveau (Morgat, Rundaoulin, la Palue, Argol, Kérivin, etc.),

il ne m'a pas été possible d'y trouver d'autres fossiles que les traces obscures décrites sous les noms de *Tigillites præcylindricus*, etc. Ce niveau correspond sans doute au grès blanc de Poligné, de Bourg-des-Comptes et de Beslé, décrits par MM. de Tromelin et Lebesconte, qui ont parfaitement reconnu et indiqué la succession de ces couches dans l'Ille-et-Vilaine. Ces psammites à scolithes que je considérerai avec ces géologues comme formant la base de la faune 3me ne reposent pas directement dans le Finistère sur les schistes ardoisiers d'Angers à *Calymene Tristani*, ils en sont séparés par des grès schisteux, grisâtres, tendres, assez grossiers, où l'on peut espérer trouver un jour la faune de May et de Saint-Germain.

2. *Les schistes ampéliteux à graptolites* forment une boue noire charbonneuse dans beaucoup de chemins creux du Finistère ; leur affleurement dans l'anse de Dinan fut déjà l'objet d'une demande en concession dès 1799, et a même été indiquée comme anthracite sur la carte générale de France. Ce fut toutefois M. Guillier qui reconnut le premier l'existence de graptolithes à ce niveau, au Maudennou (commune de Dinéault), et put ainsi les rapporter à la faune troisième silurienne.

Leur position entre les schistes à nodules à *Cardiola interrupta* et les psammites blancs s'observe dans la plupart des coupes; ce n'est toutefois que dans des affleurements privilégiés qu'il arrive de trouver des graptolites. Ils y sont alors en grand nombre, mais en assez mauvais état de conservation ; c'est dans la falaise de Morgat, sous les premières maisons à l'Est du bourg, que j'ai trouvé les plus beaux. J'en ai trouvé également dans la falaise au N. de la Mort-Anglaise, ainsi que dans la falaise basse au S. de la presqu'île de Rosan, mais les schistes sont là altérés, très compactes, et les espèces sont difficilement déterminables ; il en est de même dans le beau gisement au Sud de Camaret, dans

les falaises au Nord de la pointe de la Tavelle, où ils se détachent nettement en blanc sur le fond noir du schiste. Les pressions ont été si puissantes en ce point, que ces graptolites sont disposés perpendiculairement au clivage facile du schiste, qui est par conséquent ici le plan de fissilité, et non le plan de stratification. Le plus abondant de tous ces graptolites est le *Monograptus colonus*, Barr., il s'y trouve associé à nombre d'autres formes : *Monograptus Sedgwickii*, Port., *Monograptus priodon*, Bronn., *Monograptus Hisingeri*, Carr, auxquelles est souvent associée l'*Hyolites simplex*, Barr.

3. *Les Schistes à nodules à Cardiola interrupta*, se trouvent immédiatement sous le calcaire de Rosan ; ils sont très fossilifères dans toute cette presqu'île de Crozon. J'ai signalé pour la première fois leur présence dans le Finistère l'année dernière, au Congrès de Montpellier ; il serait fastidieux de citer toutes les localités où je les ai reconnus, je ne citerai que celles qui m'ont fourni des fossiles : Clouchouren, Kerclunhiou, Kervéneuzé, Landaoudec, Kerlaboussec, falaise S. de Camaret, Lostmarch, Keradennec, Rosan, Kerivoas, Moulin de Rouvarch, Argol et hameaux environnants, le Roscoat, Kernivinen, Treuzeulom, Lescoat, Coat-Garec, Neizic, le Cosquer, Trégarvan et hameaux environnants, Pen-ar-ros, Penarster, Lanvian, Dinéault et hameaux environnants, Lestrélan, Kerarvaill, etc. La faune très riche de ce niveau est en grande partie nouvelle, elle contient dans le Finistère de nombreux restes de *Ceratiocaris*, d'orthocères (*O. styloïdeum*, *O. subannulare*, etc.), *Bolbozoe anomala*, *Cardiola interrupta*, *Cardium costulatum*, *Graptolitus priodon*, *Scyphocrinus*.

C'est la faune connue depuis longtemps à Feuguerolles (Calvados), correspondant à l'étage E de M. Barrande, et étudiée récemment, avec succès, en divers point de la Sarthe, de la Mayenne, d'Ille-et-Vilaine, de la Loire-Infé-

rieure et de Maine-et-Loire, par MM. Guillier, Oehlert, de Tromelin et Lebesconte, Farge, Hermite.

4. *Le calcaire de Rosan à Orthis* n'a été exploité que dans la presqu'île de ce nom; il est toutefois bien exposé aussi et fossilifère dans la pointe de Lostmarc'h, ainsi que sur la rivière de Châteaulin à Coat-Garec et à Trégarvan ; il est de plus reconnaissable en divers points intermédiaires, comme à Kerlouantec, Morgat, etc., et l'on ne peut douter de sa position.

Ce calcaire a été signalé pour la première fois par M. de Fourcy [1], en 1844; l'année suivante, M. Frapolli [2] publiait une carte détaillée de cette région dans le bulletin de la société géologique de France, il assimilait ce calcaire de Rosan, à celui qui est exploité en de nombreux points de la rade de Brest (Roscanvel, Lanveoc, Armorique, etc.) et dans lequel on trouve la faune dévonienne, bien caractérisée, de Néhou et d'Izé ; sa présence à Rosan était due d'après Frapolli, à un pli synclinal qui ramenait ces couches au milieu d'une région formée de strates plus anciennes, c'est dans ce même synclinal que se trouvait l'embouchure de la rivière Aber. Toutes les coupes que j'ai relevées montrent qu'on ne peut considérer ce calcaire de Rosan comme un lambeau de calcaire dévonien conservé dans un petit synclinal, mais qu'il fait, au contraire, partie d'une bande calcaire distincte que j'ai pu suivre sur une longueur de 25 kilomètres, depuis la falaise de Lostmarc'h jusqu'à Trévargan, sur la rivière de Châteaulin.

Cette bande calcaire est régulièrement interstratifiée entre les schistes à nodules, contenant la faune silurienne de Feuguerolles, et les quarzites de Plougastel à faune dévonienne. Elle représente donc la couche silurienne la plus récente du Finistère, ou la couche dévonienne la plus ancienne.

(1) De Fourcy : Description géol. du Finistère, Paris, 1844, p. 128.

(2) Frapolli : Mémoire sur le terrain silurien du Finistère Bull. soc. géol. France, 2e sér., T. 2., 1845, p. 548, pl. XVIII.

Les géologues au courant de la géologie de la Bretagne, reconnaîtront de suite dans ce calcaire, un représentant des célèbres calcaires d'Erbray, découverts par Cailliaud dans la Loire-Inférieure, calcaires si curieux par le mélange d'espèces siluriennes et dévoniennes qu'on y rencontre. Je fus bien surpris en examinant la faune du calcaire de Rosan, de ne trouver aucune espèce commune entre sa faune et celle d'Erbray. A l'exception d'une grande Orthis et de tiges d'encrines, les fossiles sont peu répandus dans le calcaire de Rosan ; c'est cette circonstance, jointe à l'état de métamorphisme avancé du calcaire, qui explique comment il a échappé jusqu'ici à l'attention des géologues stratigraphes. Les curieuses modifications du calcaire de Rosan avaient cependant été remarquées déjà par Durocher [1], qui les rapportait au contact du Kersanton et indiquait Rosan comme une des localités ou le métamorphisme produit par le Kersanton sur les roches adjacentes, s'est manifesté de la manière la plus saillante. Les nouveaux procédés d'examen microscopique des roches montrent que la roche éruptive de Rosan, que Durocher rapportait au Kersanton, est formée essentiellement de cristaux de feldspath triclinique, de pyroxène, et d'une matière serpentineuse dérivant sans doute du pyroxène ; elle contient en outre, comme minéraux accessoires, des grains de fer oxydulé, et à leur voisinage, quelques lamelles de mica brun dichroïque : on doit donc rapporter cette roche comme nous le faisons ici, aux diabases. Les modifications produites par le contact de cette diabase (métamorphisme exomorphe) sont réellement remarquables comme l'indiquait déjà Durocher ; on y reconnait des grauwackes cristallines, des amygdaloïdes, des spilosites, et les autres roches de contact décrites dans les mêmes conditions dans le Harz, par Kayser et Lossen.

---

(1) Durocher : Etudes sur le métamorphisme des roches, Bull. soc. géol. de France, T 3, p. 593, 1846.

Il y a toutefois ici une variété étonnante dans ces roches de contact; cette variété est due à ce que les roches éruptives qui ont déterminé leur formation ne sont pas, comme on l'a indiqué jusqu'ici, des masses isolées, mais qu'elles se rattachent à un énorme filon que j'ai pu suivre sans interruption sur une longueur de près de 50 kilomètres, suivant le versant nord du Menez-Hom et des Montagnes Noires

A part quelques variations locales, sur lesquelles je reviendrai plus tard, ce filon reste limité sur cette grande longueur à l'affleurement des couches de la faune troisième silurienne : il simule donc à première vue sur la carte, un véritable filon-couche. Il n'en est pas toutefois ainsi, et la roche éruptive qui a suivi, dans sa venue au jour, la ligne de moindre résistance fournie par cette division des terrains sédimentaires de la région, a coupé irrégulièrement et obliquement, les quatre assises différentes de cet étage silurien. La composition de ces différentes assises étant très hétérogène, les nombreuses modifications produites au contact par la roche éruptive, donneront lieu à d'intéressantes études.

Un filon de quarz oligistifère, épais de 2 à 3^m, est sensiblement parallèle à cette venue de diabase, et a la même extension. J'ai dû constater, que dans des recherches de minerai de fer, faites il y a quelques années sur la rivière de Châteaulin, on avait confondu cette roche Plutonienne (Rosan, Trégarvan, Penenez) avec le minerai stratifié du niveau dévonien de Landévennec, le Faou, etc.

Le calcaire de Rosan est argileux, gris, gris-bleuâtre, à grains fins, parfois pas plus cristallin que les calcaires dévoniens de la même région, mais il présente d'autre part une série étendue de modifications. Nous ne citerons ici que la plus ordinaire, qui consiste dans sa dolomitisation, il est souvent aussi chargé de chlorite, ou est changé en marbre blanc au contact de la diabase ; on en a un bel exemple à Trégarvan, où ce calcaire est à l'état de marbre blanc sur une

épaisseur de 2m, la plupart du temps, le calcaire gris-jaunâtre argileux recueilli au contact, ne révèle que sous le microscope les modifications intimes qu'il a éprouvées. Ce calcaire en plaques minces, se montre uniquement formé de petites perles de calcite striées par l'interposition de lamelles hémitropes, et sillonnées par des lignes de clivage coupant ces stries ; la mâcle de ces lamelles est la mâcle qui a été reconnue dans les marbres cristallins par Oschatz, Inostranzeff, Renard ; son plan d'assemblage est parallèle et son axe d'hémitropie est normal à $-\frac{1}{2}$ R. Les stries d'hémitropie sont parallèles entr'elles, elles sont courbes. Ces perles de calcite sont isolées, et noyées dans une pâte verte, serpentineuse, avec nombreuses sphérolites ; cette matière, que je ne puis distinguer de la serpentine, est postérieure à la calcite ; il s'est enfin infiltré dans cette roche postérieurement à la serpentine, de la calcédoine en grains irréguliers.

La faune du Calcaire de Rosan nous est encore trop imparfaitement connue pour qu'il soit possible de fixer absolument sa place dans le terrain silurien supérieur ; ce qui ne laisse pas de doutes à nos yeux, c'est sa position stratigraphique entre les schistes à nodules avec *Cardiola interrupta* et les quarzites dévoniens de Plougastel. J'ai terminé actuellement la carte géologique au $\frac{1}{80000}$ de cette région pour le service de la carte de France, et ce travail permettra de reconnaître la position assignée ici au calcaire de Rosan. Je n'ai pu toutefois trouver dans ce calcaire aucune des formes caractéristiques de l'étage F de M. Barrande, ni aucune forme hercynienne de M. Kayser, que l'on devait s'attendre à rencontrer au-dessus des couches à *Cardiola interrupta* : cette circonstance m'a rendu très prudent dans la détermination des fossiles, elle expliquera les incertitudes et les lacunes de ma liste.

Les espèces que j'ai trouvées appartiennent aux genres suivants :

Trilobites (fragments indéterminables).	Coat-Garec.
Rhynchonella, 2 espèces.	Rosan.
Strophomena, 1 espèce	Coat-Garec.
Orthis, 3 espèces	Rosan, Trégarvan. Coat-Garec.
Lingula, 1 espèce	Rosan.
Fenestella. 1 espèce	Rosan, Coat-Garec.
Crinoïdes.	Rosan, Lostmarc'h. Trégarvan, Coat-Garec.
Chœtetes, 1 espèce	Rosan, Coat-Garec.
Favosites, 1 espèce	Rosan.

Les *Orthis* sont les seuls fossiles de cette liste dont je puisse donner ici la détermination avec un degré de certitude suffisant. Ce sont les formes les mieux conservées, et les seules communes dans le calcaire de Rosan : une grosse espèce plissée s'y rencontre par centaines, d'autres *orthis* striées, plus petites, y sont moins communes, mais quant aux autres genres, on ne les trouve qu'à l'état d'échantillons isolés, qu'on ne ramasse qu'en cherchant bien.

Orthis actoniæ, Sow. (*) — La grande Orthis si commune à Rosan où elle atteint 0,04 sur 0,03 appartient au groupe des Plicosæ de de Verneuil, et à sa division à plis dichotomes et à crochet dorsal très-recourbé. La coquille est semi-circulaire, plus large que longue, ayant sa plus grande largeur au bord cardinal, et terminée de chaque côté par des angles sensiblement droits; front et côtés arrondis. Valve dorsale (petite) déprimée, peu convexe et sans aréa. Valve ventrale, très gibbeuse, sans sinus, sans aréa apparente; crochet fortement recourbé et dépassant le bord cardinal. La surface externe des deux valves couverte de gros plis rayonnants, anguleux, inégaux et dichotomes par interposition d'une ou deux petites cotes qui se placent entre les premières. On compte ordinairement 14 à 20 plis près de la charnière, 30 à 60 au bord. Ils sont traversés sur les deux valves, et surtout sur la dorsale, par des stries concentriques, écailleuses, d'autant plus serrées que la coquille est plus âgée.

(*) Depuis que ces lignes sont écrites, M. Davidson a bien voulu comparer mes échantillons à ses types d'*Orthis actoniæ* d'Angleterre, le savant paléontologiste anglais me fait savoir qu'il croit à l'identité de ces coquilles. (Note ajoutée pendant l'impression).

A l'intérieur, la valve dorsale porte une dent médiane proéminente, prolongement d'une arête médiane, qui ne s'étend pas tout-à-fait jusqu'au milieu de la valve, et qui sépare deux impressions oblongues. Des deux côtés s'élèvent verticalement deux autres petites dents. Le limbe fortement épaissi est strié. La valve ventrale a deux dents cardinales séparées par une petite fente médiane triangulaire où pénètre la dent mediane de la valve opposée.

Cette forme rappelle les espèces plus petites, figurées par de Verneuil, sous le nom d'*Orthis obtusa* (Russie d'Europe, p. 212), et par M. Barrande sous le nom de *Orthis honorata*; elle a des analogies avec *Strophomna Murchisoni*, mais elle me semble identique à l'*Orthis actoniæ* de Sowerby, telle qu'elle est décrite par Salter et M. Davidson.

Orthis striées : En outre des grandes Orthis précédentes à gros plis. il s'en trouve un assez bon nombre de plus petites, et qui s'en distinguent non seulement par la taille, mais encore par les stries dont leurs valves sont ornées. Ces coquilles sont petites, arrondies, leur aréa est toujours plus courte que le diamètre transversal; leurs stries latérales, en quittant le crochet, décrivent un arc et reviennent sur le bord cardinal. Elles appartiennent à la section des *Arcuato-striatæ* de de Verneuil; il avait subdivisé les espèces de cette section en *Filiariæ* et en *Elegantulæ*, selon qu'elles avaient les stries plus ou moins fines. Les *Filiariæ* appartiennent en général, d'après ses observations au système dévonien; les *Elegantulæ* sont toutes siluriennes, sauf l'*Orthis lunata*, qui se trouve à la fois dans les système silurien et dévonien.

L'abondance des *Elegantulæ* donne un caractère franchement silurien à Rosan. J'en distingue deux espèces :

Orthis testudinaria, Dalm., mes échantillons de Coat-Garec me semblent identiques à ceux de Gembloux; ils s'en rapprochent par leur forme suborbiculaire plus large que longue, arrondie ou un peu émarginée, sur le devant; la charnière droite, plus courte que la longueur de la coquille. Valve ventrale peu convexe, un peu élevée longitudinalement vers le milieu; bec petit incurvé, aréa étroite. Valve dorsale, à peu près aplatie, avec une dépression longitudinale le long du milieu. Surface des deux valves couverte de nombreuses côtes radiées, minces, qui s'accroissent en nombre, à différentes distances du bec, par bifurcation ou par l'interposition d'une ou de deux petites

stries placées entre chaque paire de grandes côtes ; celles-ci sont marquées de lignes concentriques d'accroissement. Les caractères intérieurs de ces coquilles concordent également.

J'ai ramassé cette espèce à Coat-Garec et à Rosan. elle se distingue de l'*Orthis Budleighensis* (variété du *O. redux* d'après Davidson), à plis plus fins, moins arqués sur les bords, et aussi de toutes les autres *Orthis* que j'ai trouvées dans le niveau des schistes d'Angers.

Orthis elegantula, Dalm. Cette espèce est la moins abondante à Rosan, elle concorde bien avec les figures qu'en a données Davidson (Pal. Soc. Brit. Brach.. p. 211, pl. XXVII, fig. 1, 9), ainsi qu'avec mes échantillons de Wenlock. On sait qu'elle a un très grand développement dans le T. silurien, du Ludlow au Llandeilo en Angleterre, et de *E* à *F* en Bohême. Elle se distingue surtout de *O. testudinaria* par la plus grande convexité de sa valve ventrale, son aréa moins large, et par ses stries moins grosses, moins séparées, moins anguleuses.

Le peu que l'on connaît jusqu'ici de la faune du calcaire de Rosan suffit toutefois à faire voir qu'elle est absolument différente de celle du dévonien auquel on l'a rapportée jusqu'ici ; elle est aussi distincte de celle du silurien supérieur (faune 3e) sur laquelle elle repose ; si enfin on prend en considération les *Orthis* qui donnent par leur abondance son cachet spécial à cette faune, on est amené à la rattacher à la faune seconde du terrain silurien. La présence de ces fossiles de la faune seconde au-dessus des couches à *graptolites* et à *Cardiola interrupta*, (faune 3e) fournit un curieux exemple de migration dans le terrain silurien de France ; peut-être pourra-t-on même y reconnaître une colonie, au sens de M Barrande ? De nouvelles recherches sont nécessaires pour fixer cette question, dont la solution dépend aujourd'hui d'une bonne liste de fossiles.

La découverte du calcaire de Rosan porte à trois le nombre des calcaires d'âge différent qui existent dans la presqu'île de Crozon : 1° le plus ancien est le calcaire silurien de Rosan que nous décrivons ici ; 2° le second est le calcaire dévonien de l'âge de Néhou, c'est le mieux connu : il affleure dans la presqu'île, au Lez, à la Pointe-du-Diable, à Quélern, au N. de la Tavelle, au Fret, à Lanveoc, dans la

baie du Poulmic, à Landévennec; 3° le troisième et le plus récent, est un calcaire à Goniatites, visible à Rostellec, et à l'Ouest de l'île Longue, où il forme une lentille dans les schistes dévoniens de Porsguen.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Description Géologique
du canton de **Berlaimont** [1]
par M. **Gosselet.**

Le canton de Berlaimont forme un plateau élevé de 150 à 170 mètres au-dessus du niveau de la mer et coupé en deux par la vallée de la Sambre. Il présente une légère inclinaison vers l'O., c'est-à-dire vers la forêt de Mormal et vers le S., c'est-à-dire vers le canton de Landrecies.

L'orographie du pays à l'âge tertiaire était peu différente de ce qu'elle est actuellement; c'était un littoral sur lequel se déposaient quelques sédiments grossiers et où se formaient quelques dunes.

Plus anciennement, à l'époque crétacée, l'angle compris entre la Sambre et la Grande-Helpe était un promontoire où il ne se produisait aucun sédiment, tandis que les couches crétacées se déposaient à l'O. de la Sambre et au S. de la Grande-Helpe.

A l'âge primaire, le territoire de Berlaimont faisait partie du bassin de Dinant. Il était même situé au milieu de ce bassin, de sorte que les couches inférieures du dévonien,

(1) Pour faciliter la lecture, les routes sont indiquées par leurs numéros administratifs.

Routes départementales,

N° 12, d'Avesnes au Quesnoy.
N° 13, de Maroilles à Maubeuge.

Chemins de grande communication.

N° 24, d'Avesnes à Ghissignies
N° 29, de Berlaimont à Aulnoye.

Chemin vicinal d'intérêt commun.

N° 96, de Berlaimont à Villereau par la Grande Carrière.

qui ne sont visibles que sur les bords du bassin, dans les cantons de Bavai et de Maubeuge, sont inconnues dans le canton de Berlaimont.

Les couches primaires du canton comme celles de toute la région, sont redressées et plissées, disposées en une série de petits plis synclinaux, et dirigées sensiblement de l'est à l'ouest.

La liste des terrains que l'on trouve dans le canton de Berlaimont est la suivante :

Terrains	*Terrain*	*Etages*	*Assises*	Couches du canton de *Berlaimont*.
—	—	—	—	—
Contemporains	Récent			Alluvions des vallées.
	Diluvien			Limon. Diluvium.
Tertiaires	Néogène			»
	Oligocène			»
	Eocène	supérieur		»
		moyen		»
		inférieur	Yprésien.	»
			Argile d'Orchies.	»
			Landénien.	Sables d'Ostricourt. Marne de la Porquerie. Argile à silex.
Secondaires	Crétacé	supérieur	Danien.	»
			Sénonien.	»
			Turonien..	Marlette à *Inoceramus Brongniarti*. Dièves à *Inoceram. labiatus*
			Cénomanien.	Marne à *Belemnites plenus*. Marne à *Pecten asper*.
		inférieur	Aachénien.	Sable, Argile, Minerai de Fer.
	Jurassique			»
	Triasique			»
Tertiaires	Carbonifère	supérieur		»
		moyen	Houillʳ supʳ	»
			» inferʳ	Schistes et Houille.
		inférieur	Carboniférien	Calcaire carbonifère.
	Dévonien	supérieur	Famennien	Schistes d'Etrœungt. Psammites. Schistes feuilletés
			Frasnien	Schistes à *Acervularia*. Calcaire de Ferrières.
		moyen		»
		inférieur		»
	Silurien			»
Azoïques				»

TERRAIN DÉVONIEN.

Frasnien.

La couche la plus ancienne du canton est le calcaire frasnien, qui forme une voute dans le village de Boussières. C'est un calcaire compacte, noir bleuâtre, du même âge que celui de Ferrières. On n'y a pas encore trouvé de fossiles.

Le calcaire de Boussières est recouvert par des schistes remplis d'*Acervularia*. On le voit sur le chemin qui va de ce village au moulin de la Fosse.

Famennien.

Le famennien du canton de Berlaimont a le même faciès psammitique que celui du canton de Maubeuge; mais il présente si peu d'affleurements qu'on n'en possède aucune coupe. Les zones inférieures pourraient s'observer le long de la Sambre à Boussières. Au N. de ce village, on a exploité des psammites arénacés qui doivent être rapportés aux grès de Cerfontaine (¹). Les zones supérieures constituent la voute qui sépare la bande carbonifère de Taisnières de celle de Berlaimont, et vers l'est du canton, les petites bandes schisteuses qui séparent les divers plis de la bande calcaire de Berlaimont.

Au nord de St-Remy-Chaussée, la route départementale N° 12 a été ouverte en tranchée dans des psammites accompagnés de schistes calcarifères. On y trouve les fossiles suivants :

Spirifer Verneuili.	*Rynchonella letiensis.*
Spirifer struniamus.	*Productus subaculeatus.*

Ces couches paraissent se rapporter soit à la zone des schistes de Choisies, soit à celle de Wattignies.

(1) Esquisse géologique du Nord de la France, 2ᵉ édition.

La zone d'Etrœungt formée de schistes contenant des bancs calcaires affleure en plusieurs points entre Leval et St-Remy-Chaussée. On a exploité le calcaire sur le chemin de Leval à St-Waast, les fossiles y sont abondants.

Spirifer distans.	*Spirigera Royssi.*
Orthis cremistria.	*Clisiophyllum Omaliusi.*

TERRAIN CARBONIFÈRE.

Carboniférien ou **Calcaire carbonifère**

Le calcaire carbonifère qui constitue le sol primaire de la plus grande partie du canton de Berlaimont, appartient au massif de la Sambre et à la bande de Berlaimont (1).

Cette bande calcaire de Berlaimont, qui s'étend sur la rive gauche de la Sambre depuis Leval jusqu'à Pantignies, est formée par la réunion de plusieurs petits plis synclinaux qui se séparent vers l'est.

La bande calcaire de Taisnières traverse aussi le canton à St-Remy-Chaussée.

Les diverses zones du carboniférien que l'on peut distinguer dans le canton de Berlaimont, sont les suivantes :

Calcaire de Bachant.

1° Facies de Bachant. — Calcaire noir compacte ou subgrenu, plus ou moins traversé de veines blanches, et contenant à la partie supérieure des nodules de silex phtanites. Les fossiles y sont nombreux ; les principaux sont :

Bellerophon huilcus.	*Eomphalus helicoides.*

Ce faciès existe dans presque toutes les parties de la bande de Berlaimont et peut-être aussi dans celle de Taisnières (à la Cressinière, commune de Monceau).

(1) Esqnisse géologique du Nord de la France.

2° *Faciès de Dompierre.* — Calcaire dolomitique légèrement grenu, criblé de géodes qui sont tantôt creuses, tantôt pleines. Les premières sont tapissées par des cristaux de calcite ; les secondes sont remplies par un mélange de quarz grenu et de calcaire spathique. On voit ce faciès à Leval.

Dolomie de Namur.

Dolomie compacte ou pulvérulente alternant avec des bancs calcaires.

Calcaire du Haut-Banc.

Calcaire blanc ou bleu clair, disposé souvent en bancs très épais où on ne distingue pas de stratification ; on y voit des couches de dolomie. Le fossile le plus commun est ***Productus cora***.

Calcaire de Visé.

Calcaire compacte, noir, à reflets rougeâtres. Souvent il est fendillé et les fentes sont remplies, soit par de la calcite oligistifère, soit par une matière rouge argilo-calcaire.

Au contact du calcaire de Visé et du calcaire du Haut-Banc, il y a tantôt un banc argileux rempli de galets de calcaire noir, tantôt une brèche formée de fragments calcaires à cassure irrégulière, ressoudés par de la matière argilo-calcaire.

Houiller.

Dans le bassin de Berlaimont, les schistes houillers remplissent deux petits bassins ; l'un, situé à Aulnoye, a été l'objet de quelques tentatives d'exploitation, l'autre passe sous la limite sud du canton, près de Riez-Wyart.

Vers le milieu de l'époque houillère, un ensemble de phénomènes désigné sous le nom de ***Ridement du Hainaut*** redressa et plissa les couches primaires qui dès lors firent partie d'un continent.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Pendant toute la période continentale qui comprend les époques carbonifère supérieure, triasique, jurassique et crétacée inférieure, la surface du sol fut ravinée. Il s'y déposa çà et là des sables, des argiles et des minerais de fer dont l'âge est indéterminé. On les désigne sous le nom d'Aachénien.

Pendant les périodes cénomanienne et turonienne, la mer s'avança sur les bords du canton de Berlaimont et y déposa quelques sédiments de caractère littoral. Un peu plus tard, à l'époque sénonienne, la mer s'éloigna complètement du territoire du canton.

Aachenien.

Dumont et après lui, M. Meugy ont rapporté à leur assise dite aachénienne, les dépôts de minerai de fer que l'on rencontre dans des poches, à la partie supérieure des terrains primaires. Le minerai de fer est du sesquioxide hydraté jaune et du carbonate mélangé de sable ; il se présente à l'état de concrétions plus ou moins arrondies, souvent géodiques. Les poches qui le contiennent sont en général situées à la limite entre les schistes et le calcaire. On y trouve avec le minerai de fer, des sables et de l'argile plastique rouge ou blanche.

Ainsi, à Monceau-St-Waast, on signale sous la zône à *Pecten asper* du sable à gros grains et du sable blanc qui doivent se rapporter au terrain crétacé.

Les exploitations de minerai de fer ont été très actives dans le canton de Berlaimont ; mais elles sont actuellement complètement abandonnées. La plupart des gites sont épuisés et d'ailleurs le minerai n'est pas assez riche pour suffire aux nécessités présentes de l'industrie.

Cenomanien.

Le Cénomanien existe tout le long de la rive gauche de la Sambre, de Sassegnies à Boussières; on le connait aussi au S. du territoire de Monceau-St-Waast. Il commence par un poudingue à ciment calcaire et ferrugineux et se termine par une masse sablonneuse verte. Dans ces deux niveaux, on rencontre :

Pecten asper	*Ostrea conica*
P. laminosus	*O. vesiculosa*
Janira quadricostata	*O. phyllidiana*

La zône supérieure à *Belemnites plenus* n'existe que près de Boussières.

Turonien.

Le Turonien du canton de Berlaimont présente deux zones :

1° La zone à *Inoceramus labiatus* ou *Dièves* est formée par une argile plastique bleue. Elle n'existe que sur la rive gauche de la Sambre et au sud du ruisseau de Leval.

2° La zône à *Inoceramus Brongniarti* ou *Marlette* est constituée par une marne grise remplie d'un petit fossile, *Terebratulina gracilis;* on la connait sur la rive gauche de la Sambre à Berlaimont.

TERRAIN ÉOCÈNE.

Landenien.

Le dépôt tertiaire le plus ancien du canton de Berlaimont est la *Marne de la Porquerie* (1). Elle couvre tout le plateau de la rive gauche de la Sambre, depuis Pont jusqu'à Sasse-

(1) Le hameau de la Porquerie est dans la commune de Pont-sur-Sambre,

gnies. Elle contient parfois à la base de gros silex pyromaques ce qui prouve bien qu'elle appartient aux terrains tertiaires et non au terrain crétacé comme on l'avait d'abord supposé ; on y trouve aussi à la base une couche d'argile noire pyriteuse.

La marne de la Porquerie présente une épaisseur moyenne de 4 à 5 m ; cette épaisseur peut aller jusqu'à 8 m. (Boussières).

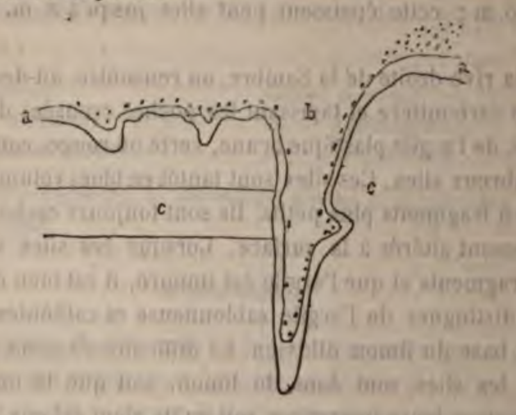
Sur la rive droite de la Sambre, on rencontre, au-dessus du calcaire carbonifère et tapissant les poches creusées dans ce calcaire, de l'argile plastique brune, verte ou rouge, contenant de nombreux silex. Ces silex sont tantôt en blocs volumineux, tantôt en fragments plus petits. Ils sont toujours cachalonnés et fortement altérés à la surface. Lorsque ces silex sont en petits fragments et que l'argile est impure, il est bien difficile de les distinguer de l'argile sablonneuse et caillouteuse qui est à la base du limon diluvien. La difficulté s'accroit encore quand les silex sont dans du limon, soit que le limon ait pénétré dans leurs interstices, soit qu'ils aient été eux-mêmes remaniés à l'époque diluvienne, mais dans quelques cas, comme à St-Remy-Chaussée, l'argile à petit silex est recouverte par du sable.

Le sable éocène est très développé dans le canton de Berlaimont, sur les deux rives de la Sambre. Il est blanc ou roux ; il alterne avec des couches d'argile grise employée pour la fabrication des poteries.

Les couches tertiaires pénètrent dans les poches creusées dans le calcaire carbonifère ; elles y sont descendues lentement au fur et à mesure que les poches se creusaient sous l'influence des eaux pluviales. On en trouve un exemple très curieux aux carrières d'Estrées, près d'Aulnoye.

Le calcaire carbonifère y est creusé d'une poche profonde de 5 m., large de 1 m 50 dans le haut et de 0 m. 30 dans le bas. Les parois de cette poche sont tapissées par une très

mince couche d'argile rouge compacte et la poche elle-même est remplie de sable argileux. Au contact de l'argile et du sable, il y a une ligne de silex disposée presque verticalement. Ces silex n'ont pu se déposer dans une telle position; ils ne l'ont acquise que par suite d'un glissement lent dans l'intérieur de la poche.



c. Calcaire carbonifère.
a. Argile rouge compacte.
b. Sable argileux avec ligne de silex disposée verticalement au contact de l'argile.

TERRAIN DILUVIEN.

Le canton de Berlaimont offre un des rares affleurements de diluvium dans la vallée de la Sambre. A Aulnoye, à l'angle des voies ferrées de Saint-Quentin et de Valenciennes, on a exploité pour balast un amas de cailloux plus ou moins roulés, empatés dans du limon rougeâtre. On y reconnaît des silex de la craie qui dominent de beaucoup, des petits galets de quarz blanc provenant des sables tertiaires, des blocs de grés éocènes, des morceaux arrondis de silex à *Nummulites* et des fragments de psammites dévoniens, c'est-à-dire des débris de toutes les roches solides que l'on rencontre dans

les bassins hydrographiques de la Sambre, de la Riviérette, des deux Helpes et du ruisseau de Leval. Ce dépôt est à l'altitude de 140 m.

A une altitude égale, sur la rive gauche de la Sambre, on rencontre à la surface des terrains primaires ou secondaires une couche de petits silex brisés à angles arrondis; ils sont généralement empatés dans du limon et la première pensée est de les rapporter au diluvium, mais dans qnelques points, on constate la présence d'une couche analogue sous les sables tertiaires. Ce fait m'a engagé à rapporter presque partout la petite couche de silex au terrain éocène. Une autre preuve à l'appui de cette opinion, c'est qu'on n'y a encore signalé, au milieu des silex pyromaques, aucun débris de roches à *Nummulites* comme dans le diluvium d'Aulnoye. Cependant il est probable qu'outre la couche de silex tertiaire, il y a aussi une couche analogue formée des mêmes silex remaniés à l'époque diluvienne et enfermés dans le limon.

Le limon qui couvre tous les plateaux du canton de Berlaimont, n'a encore donné lieu à aucune étude de détail; mais il est probable qu'on pourrait y distinguer plusieurs zônes comme l'a fait M. Ladrière pour le limon des environs de Bavai.

TERRAIN MODERNE.

Dans la vallée de la Sambre et dans celle du ruisseau de Leval, il y a des dépôts d'alluvion moderne qui s'accroissent encore de nos jours. Ils n'ont, comme les précédents, été l'objet d'aucune étude.

DESCRIPTION DES COMMUNES

—

Aulnoye.

Le sol d'Aulnoye est constitué par le terrain carbonifère recouvert de limon ou de diluvium. La vallée de la Sambre est formée d'alluvions modernes.

Le limon est parfois très épais : les puits de la gare l'ont recoupé sur une épaisseur de 20 m. et un puits fait chez M. Cambon, fabricant de briques sur le chemin de Berlaimont n'a rencontré le calcaire carbonifère qu'à 17 m.

A la base du limon, on rencontre parfois du sable gras avec silex.

Le diluvium s'observe très bien, comme il a été dit plus haut, dans une carrière de balast, entre le chemin de fer de Valenciennes et celui de Saint-Quentin.

A la surface du terrain carbonifère, on trouve par place quelques petits lambeaux éocènes composés de sable ou d'argile plastique. On a rencontré celle-ci avec une épaisseur de 3 m. dans un puits près de la gare d'Aulnoye.

Quant au sable, il est exploité dans le village.

Les schistes houillers forment à Aulnoye une bande qui est large de 150 mètres environ, près de la Sambre, mais qui doit se retrécir vers l'Est. Ils affleurent tout autour de la nouvelle maison d'école. On y a ouvert un puits, d'où on a retiré du charbon, mais la faible largeur du bassin ne permet pas d'espérer qu'on puisse y établir une exploitation avantageuse.

A l'exception de cette mince bande houillère, tout le sous-sol est formé par le calcaire carbonifère. Les puits du village sur le chemin d'Aymeries le rencontrent à 2 ou 3 mètres de profondeur. A l'entrée du chemin, ils sont dans les zônes supérieures du calcaire ; au-delà de l'église, ils atteignent le calcaire de Bachant.

Au S. de la bande houillère, le calcaire est moins connu, il est à quelques mètres à peine de profondeur à l'usine métallurgique. Autour de la gare, on rencontre un calcaire rose concrétionné, accompagné de brèche et appartenant, je crois, à la zône du Haut-Banc. Au S. de la gare, à la bifurcation du chemin de fer de Mécrimont, il y a de la dolomie.

Aymeries.

A l'exception de la vallée de la Sambre, où les alluvions modernes recouvrent le diluvium, tout le territoire de la commune est formé de limon. Sur le plateau de la rive gauche, on doit rencontrer sous le limon le sable d'Ostricourt et la marne de la Porquerie; sur la rive droite, ces couches manquent et le limon recouvre directement les terrains primaires.

Puits : 1° A la dernière maison sur le chemin de Pont :

Limon	11 m.
Gravier diluvien.	3
Calcaire carbonifère	

2° A Hurtebise, le puits a 12 m. et va dans le sable.

Bachant.

Le calcaire carbonifère forme seul le sous-sol de la commune de Bachant.

Sa surface est très inégale; elle est creusée de poches nombreuses et profondes, tantôt remplies, tantôt simplement tapissées par une argile plastique rouge, brune ou verte. Au-dessus de l'argile il y a un sable argileux panaché avec quelques silex ; ceux-ci sont en amas irréguliers ou disposés en couche assez régulière. A l'extrémité orientale du territoire, sur le chemin d'Ecuélin, un puits a rencontré à 6 m. un de ces amas de silex épais de 12 m. Au fond il y avait du minerai de fer.

Le calcaire carbonifère exploité sur le territoire de Bachant appartient tout entier à la bande de Berlaimont Il y a plusieurs plis synclinaux, l'un d'eux est exploité dans les carrières de l'Horipette, l'autre dans les carrières de la Sambre Il y a en outre quelques carrières disséminées qui appartiennent à d'autres plis synclinaux.

Les carrières de l'Horipette montrent la coupe suivante, de bas en haut :

Calcaire noir bleuâtre à veines blanches, environ . .	5 m.
Calcaire noir bleuâtre, à veines spathiques plus rares .	5

Nautilus sulcatus.	*Eomphalus comoïdes.*
Orthoceras Munsterianus.	*E. helicoïdes.*
Cyrthoceras Verneuilianum.	*E. æqualis.*
Chemnitzia Lefebvrei	*Bellerophon hiulcus.*
Nerita ampliata.	*B. bicarenus.*
Serpularia serpula.	*Dentalium priscum.*

Calcaire noir subgrenu.	10 m.

Ces trois calcaires sont en couches fortement plissées ; les suivants ont une inclinaison régulière vers le S. 20° E.

Calcaire grenu dolomitique, avec phtanites.	» 80
Calcaire avec phtanites.	1 10
Banc régulier de phtanites	» 20
Calcaire schistoïde	» 20
Calcaire noir, subgrenu	8 »
Dolomie	26 »
Calcaire blanc légèrement dolomitique *Productus Cora?*	8 »
Calcaire bleu clair, *Productus Cora*	30 »
Banc d'or. — Calcaire argileux, rougeâtre, avec nodules roulés de calcaire noir compacte	1 50
Calcaire noir rougeâtre.	» »

Elles se prolongent le long du chemin de Fontaine, jusqu'au-delà du four à chaux ; puis elles se relèvent de manière à constituer un petit bassin ; mais leurs affleurements ne sont plus visibles.

Sur les bords du canal où les carrières sont cependant nombreuses, la coupe est moins nette en raison des plis et des failles qui les affectent. On n'y voit du reste, que les couches supérieures. Cette bande du canal est séparée de celle de l'Horipette, par des schistes que l'on a atteint à mi-route entre Bachant et Aulnoye.

La série des carrières du canal commence au S. d'Estrées, par la carrière Leblanc. On y exploite du calcaire noirâtre et

blanchâtre. Une partie des couches est verticale. Les autres inclinées de 62° au S., 15° O., reposent sur les premières, avec l'apparence d'une stratification discordante, c'est probablement le résultat d'une faille accompagnée d'un glissement.

A 150 m. au N. de cette carrière, se trouve la carrière Dollez, où on y exploite un calcaire gris de fer et gris bleuâtre avec *Productus Cora*; au N. se trouve le Banc d'or, puis le calcaire noir. Dans une carrière voisine, on voit une brèche grossière et le calcaire noir en bancs verticaux, dirigés de l'E. à l'O. Les calcaires noirs se prolongent jusqu'au delà du pont. Dans la première carrière au N. du pont, on exploite la brèche. Au tournant du chemin, on voit du calcaire gris, blanc et vis-à-vis l'Église, du calcaire blanc. Plus loin, près d'une fontaine, qui touche au canal, le calcaire est blanc rosâtre. Au N. et près du canal, il y a de nouveau, une grande carrière de calcaire compacte noir rougeâtre. Tous ces bancs plongent au S. 10° E. Il est probable que les calcaires blancs, constituent une voute inclinée au milieu des calcaires noirs.

Le calcaire carbonifère est encore exploité :

1° A l'O. de la Cense de l'hôpital; il y a une ancienne carrière dans la dolomie surmontée de quelques silex.

2° A la Toque-à-Sorcières ; cette carrière est ouverte dans le calcaire gris à *Productus cora*, recouvert d'argile plastique rouge, brune ou verte.

3° Aux Quatre bras, un puits a atteint le calcaire carbonifère supérieur à 7 mètres.

Berlaimont.

Le limon couvre presque tout le territoire de Berlaimont sur une épaisseur qui va jusqu'à 10 m.

Le sable tertiaire est exploité au S. O. du bourg; il est accompagné d'argile noire que l'on emploie pour la fabrica-

tion des poteries. Ces sablières sont remarquables par les exemples de la stratification croisée [1] qu'on y observe.

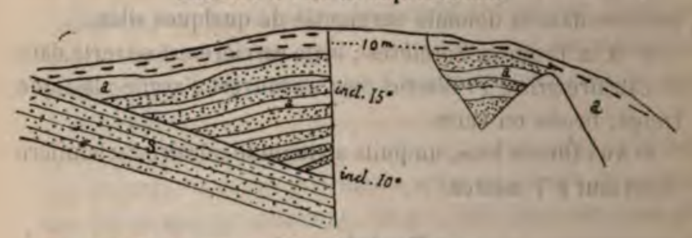
Sablière de Berlaimont.



a. Argile noire. a'. Sable argileux.
s. Sable. s''. Petites veines de sable.

Dans l'une de ces sablières on voit des couches d'argile plastique noire contenant quelques veines de sable blanc qui sont inclinées de 24° et viennent buter contre une masse de sable blanc ; celle-ci contient une lentille d'argile presqu'horizontale.

Sablière à l'est de la précédente.



a. Argile alternant avec des couches de sable.
s. Sable.

(1) Le nom de stratification croisée a été proposé par M. Vandenbroeck, à la réunion de la Société géologique de France, à Boulogne-s-Mer, pour une disposition telle que les couches sont diversement inclinées dans des conditions où on ne peut admettre un mouvement des couches inférieures avant le dépôt des couches supérieures.

Dans une autre sablière située un peu à l'est, la partie supérieure du dépôt est formé de lits alternatifs de sable et d'argile ; elle est en couches inclinées de 15° tandis que la partie inférieure est inclinée de 10° dans un sens opposé.

Le sable accompagné d'argile noire a encore été exploité à l'angle du chemin de Sassegnies et du chemin du Sarbarras, ainsi qu'à l'angle du bois de Mastaing.

Dans les anciennes carrières du calcaire carbonifère qui sont à la sortie de Berlaimont sur le chemin de Sassegnies, ce calcaire dont la surface est très inégale est recouvert par de l'argile plastique qui descend dans toutes les anfractuosités de la roche. On peut se demander si cette argile est tertiaire ou aachénienne. En effet, on lit dans les notes de Dumont :

« Au S. et près de Berlaimont, calcaire bréchiforme, au-dessus :

» *B*. Argile bréchiforme, gris-pâle, hétérogène, renfermant des fragments de calcaire, quelques ossements fossiles et des végétaux.

» *A*. Lit d'argile verte, glauconifère, qui pourrait bien être du greensand remanié ; il y a une terebratule. »

La Société géologique de France lors de sa réunion à Valenciennes, en 1853, a étudié à Berlaimont une argile rouge remplissant les fentes verticales du poudingue ; elle l'a jugée aachénienne.

Le sable a été rencontré dans presque tous les puits du plateau et on indique à sa base une couche de petits cailloux. J'ai vu ceux qui proviennent du puits de la mairie ; ce sont des fragments de silex jaunes, très usés, mais non arrondis. Je les rapporterais volontiers au diluvium, sans leur position sous le sable. Cette petite taille des silex tertiaires paraît générale sur le territoire de Berlaimont. Un puits les a rencontrés sur la route du Quesnoy, à 3 kilom. de la vallée, ils y sont signalés comme de la grosseur d'un œuf. Faut-il voir

dans ces petits silex, l'argile à silex ou un premier dépôt littoral indiquant le commencement de la formation sableuse?

Au hameau de la Grande Carrière et sur le chemin qui y conduit, on a trouvé la marne blanchâtre ou grise, superposée au gravier tertiaire et qui doit être la marne de la Porquerie; elle y est accompagnée d'argile noire pyriteuse.

La *Marlette* ou marne à *Terebratulina gracilis*, est exploitée au S. de Marchelle et sur le chemin n° 96, à l'angle du chemin du Sarbarras. On l'a rencontrée à la briqueterie sur ce même chemin n° 96.

Les *Dièves* sont plus générales : elles affleurent sur le chemin de Ribaumetz et le long des petits ruisseaux; cependant elles n'arrivent pas jusqu'à la Sambre. Elles ont 15 m. au puits de M. Saint-Aubin, sur le chemin du Sarbarras et plus de 33 m. à l'extrémité du Sarbarras, chez M. Savoye.

Les marnes vertes à *Pecten asper* du cénomanien, existent par place. On les voit très nettement au dessus des carrières de calcaire carbonifère qui sont le long de la Sambre, dans la tranchée du chemin de fer et à la Fontaine Zeblée près du Sarbarras.

La bande houillère d'Aulnoye doit passer sous Berlaimont, dans le bas du Bourg et suivre quelque temps au sud le chemin n° 96. Je lui rapporte les schistes que l'on a rencontrés contre le ruisseau des Abreux, sur le chemin de la Grande-Carrière à Sarbarras.

A l'exception de cette bande étroite tout le sous-sol primaire appartient au calcaire carbonifère.

Au N. de la bande houillère, un puits situé à la dernière maison sur le chemin de la Porquerie a atteint le calcaire gris du carbonifère supérieur à 7 m. de profondeur et un autre ouvert sur le chemin de la Grande-Carrière a trouvé la brèche à 17 m.

Au S. de la bande houillère, le calcaire carbonifère forme l'escarpement sur lequel est construit le bourg de Berlaimont.

Le chemin de fer de Valenciennes a ouvert une tranchée dans la brèche. Cette roche est exploitée dans de petites carrières autour de la voie, elle a aussi été trouvée à 18 m. de profondeur sur le chemin du Sarbarras. (Puits de M de Saint-Aubin), et dans une carrière voisine. Ces derniers points sont trop éloignés des précédents, pour que l'on puisse croire que ce soient les mêmes bancs ; il est plus que probable qu'il y a un pli.

Dans les carrières situées au S. du bourg et en face du haut fourneau d'Aulnoye, le banc de brèche plonge de 52° au S., 15° O ; il est accompagné de calcaire noir compacte. Uue grande carrière située au S de la précédente, est ouverte dans du calcaire gris à *Productus cora*. Je n'ai pas pu déterminer les relations de ces deux calcaires.

Les puits de la route n° 12 atteignent le calcaire à des profondeurs d'autant plus grandes, qu'ils sont plus éloignés vers l'Ouest.

PUITS : 1° A la Mairie.

Limon	4m
Sable	1 30
Gravier de petits silex brisés	

2° A la Sucrerie, contre la Sambre.

Limon moderne	4 50
Sable mouvant	1

3° Sur la route n° 12, borne kilométrique 14,2.

Limon	10 5
Sable boulant	(ensemble avec Limon)
Gros bloc de calcaire	

4° Même route, à la Croix Daniel.

Limon	5 »
Argile plastique noire	5 »
Sable	5 »
Calcaire	1 »

5° Même route, borne kilométrique 15,8.

Limon.	8m
Sable.	8
Gravier de petits silex.	0 50
Dièves	2
Marne ?	5
Calcaire carbonifère à 20m	

6° Même route, borne 16.

Limon	
Sable (peu épais).	
Gravier de petits silex.	
Dièves à 16m	

7° Même route, près de la forêt.

Limon.	10
Sable.	6
Gravier de silex.	1
Dièves à 17m	

8° A l'extrémité du Sarbarras, chez M. Savoye.

Limon jaune.	10
(au milieu de ce limon on a trouvé une zone sableuse qui a fourni de l'eau).	
Terre noire.	0 30
Dièves.	33

9° Chemin du Sarbarras, chez M de St-Aubin.

Limon.	1 20
Gravier.	1 20
Argile blanchâtre (Dièves?).	1 20
Dièves avec marcassite.	14
Tuf dur avec coquilles (Tourtia).	1 20
Calcaire brèche à 18m80.	

10° Chemin n° 96, à la Briqueterie,

Limon.	8
Marne blanche (Marne de la Porquerie ?) . .	5
Argile noire avec pyrites	3
Débris de schistes.	0 60
Calcaire.	

11° Id., au bout de la Grande Carrière.

Limon.	3
Marne grise collante (Marne de la Porquerie) .	5
Gravier.	6
Argile brune.	

12° Id., chez M. Bascourt.

Limon	2
Argile noire.	1
Argile blanche avec quelques silex.	1
Marne (Marlette ?).	10

13° Id , à l'entrée du chemin de Terre-Noire.

On m'a affirmé avoir rencontré 27m de marlette. Il est probable que dans ce chiffre sont comprises les dièves.

14° Id , près du Ruisseau.

Dièves.	12
Schistes houillers.	

Boussières.

Le territoire de Boussières est couvert par le limon sur le plateau et dans la vallée de la Sambre, il est formé par les alluvions modernes.

Sur le bord de cette vallée, on trouve des fragments de silex brisés enfermés dans du limon; ils appartiennent à une couche tertiaire, mais ils ont peut-être été remaniés à l'époque diluvienne.

Le sable tertiaire n'affleure nulle part ; peut-être existe-t-il sous la partie nord du territoire, du côté du bois d'Hautmont.

La marne de la Porquerie a été rencontrée par plusieurs puits; on l'a exploitée à l'entrée du chemin du Vieux-Mesnil.

Elle doit se trouver le long de l'escarpement de la Sambre. Ainsi que les marlettes et les marnes à *Pecten asper* visibles un peu au delà du territoire dans la carrière du bois d'Hautmont (1).

Le village de Boussières est sur une voûte de calcaire frasnien ; mais le calcaire n'affleure nulle part. On ne le connaît que par les puits. Il doit passer sous l'église. La couche à *Acervularia* se rencontre sur le chemin de Lauroy.

Les schistes argileux feuilletés, ou schistes de Cousolre, ont été entamés en tranchées sur la rue qui monte du passage à la rue principale ; on les voit encore dans une ruelle voisine. Leur inclinaison est au N. 25° O.

Le psammite forme l'escarpement entre le village et les carrières du bois d'Hautmont; il a été exploité dans une carrière où l'inclinaison est au S,

PUITS : 1° au milieu du village, chez M. Forez.

Calcaire à 18m sous le limon.

2° Id., en face du chemin de Pont, — ancien puits, très profond.

Argile grise.	
Schiste argileux.	
Calcaire	

3° Sur le chemin de Pont, chez M. Maillet.

Limon.	6m
Calcaire	20

4° A l'entrée du chemin de Vieux-Mesnil.

Limon.	3
Silex dans du limon.	2
Argile brune	8
Silex dans du sable blanc	

(1) Géologie du canton de Maubeuge.

5° Sur le même chemin.

Limon	3
Silex dans le limon	1 50
Marne grise	1 50
Gros silex dans l'argile	2 50

Eccles.

Presque tout le sol est couvert de limon. Au pied de la hauteur du bois de Dourlers, il y a du sable; on en a tiré sur la lisière du bois, près du Pot-de-Vin. Le sous-sol primaire est formé de schistes ou de psammites. Cependant, au Pot-de-Vin, contre le bois de Dourlers, on a rencontré du calcaire intercalé dans les psammites.

Puits : 1° Près de l'Église.

Limon	5
Argile noire savonneuse (Eocène)	5
Sable	trace.
Schiste.	

2° Au S. du Pot-de-Vin, contre le bois de Dourlers.

Limon.
Sable.
Schiste.
Calcaire à 7m.

Hargnies.

Sur ce territoire, il n'affleure aucune couche inférieure au limon.

Puits de la Briqueterie.

Limon	5
Sable	3
Gravier (argile à silex ?)	0 50

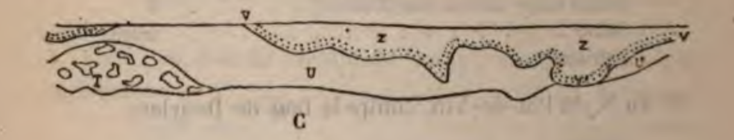
Leval.

A l'exception de la vallée de la Sambre et de celle du ruisseau de Leval, dont le sol est formé par des alluvions, le limon recouvre presque tout le territoire ; à sa base il contient des silex, et quand il repose sur le sable il est panaché.

Sous le limon, on voit des sables et des argiles qui se rapportent soit au terrain éocène, soit à l'aachénien.

Dans la carrière Vitrant-Loiseau, contre la route n° 13, on voit la coupe suivante :

Disposition des couches superficielles dans une carrière de calcaire carbonifère à Leval.



Z Limon avec petits débris de silex.

V Très nombreux débris de silex cassés et cachalonnés avec quelques galets de psammites

V' Débris de même nature empatés dans du limon sableux rougeâtre ; ils recouvrent alors directement le calcaire.

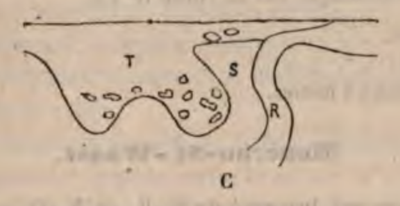
U Limon argileux brun avec quelques débris de silex pyromaque.

T Blocs relativement volumineux de silex dans de l'argile rouge.

C Calcaire carbonifère

Dans la carrière Bois, à l'E. de la précédente, on voit la suite de la coupe.

Disposition des couches superficielles dans une autre carrière de calcaire carbonifère à Leval.



T Argile plastique avec silex et gros sable rouge. Les silex sont très volumineux ; ils m'ont fourni *Micraster breviporus*.
S Argile plastique verte.
R Argile plastique brune.
C Calcaire carbonifère.

Ces couches d'argile plastique avec ou sans silex me paraissent devoir être rapportées aux terrains tertiaires.

Dans le prolongement des bancs de cette carrière, de l'autre côté du chemin de fer, on exploite du sable à gros grains de quartz et de l'argile plastique blanche qui présentent les caractères de l'aachénien.

Toutes les carrières de Leval sont ouvertes dans du calcaire bleu grisâtre, géodique. Certaines géodes sont creuses et tapissées de calcite, d'autres sont pleines et remplies d'un mélange de calcaire spathique et de silice grenue. C'est tantôt l'une, tantôt l'autre substance qui domine. Certains bancs sont dolomitiques ; d'autres qui paraissent inférieurs aux précédents sont plus lamellaires. L'inclinaison est au nord : elle varie du N. 7° O. au N. 20° E.

La carrière la plus occidentale, sur le chemin de Monceau, appartient au terrain dévonien et à la zône d'Étrœungt. On peut y recueillir :

Spirifer distans.	*Orthis crenistria.*
Orthis arcuata.	*Clisiophyllum Omaliusi.*

Puits : Presque tous les puits du plateau s'arrêtent à la base du limon.

Au Petit-Maubeuge, sur la route nº 12.

Limon.	4 30
Silex	1 70
Calcaire à 6 mètres.	

Monceau-St.-Waast.

Le territoire est traversé du S.-E. au N.-O. par la vallée du ruisseau de Leval, dont le sol est formé d'alluvions. Sur les plateaux, on trouve le limon ; mais les terrains primaires se montrent sur la rive droite de la vallée et dans quelques ravins.

Au Bout-du-Diable, existe sous le limon une couche de marnes vertes avec *Pecten asper* qui repose sur de gros sables aachéniens. Dans le voisinage, il y a une mine de fer dont le puits traversait :

Limon.	6
Marne verte.	3
Tourtia ; poudingue ferrugineux à ciment marneux	0 30
Minerai de fer	0 20
Sable blanc.	2

C'est la seule trace de terrain secondaire sur le territoire de Monceau. Mais on a exploité du sable tertiaire près de la ferme Rombise, et on voit à côté, dans le fossé, de la marne verte de même âge.

La bande de calcaire carbonifère de Taisnières passe sous la partie sud du territoire ; elle affleure près de la route du hameau du Roi, où il y a eu des carrières, et dans un ravin au S. du village.

A la Cressinière, il y a une carrière dans la zône de Bachant. Le calcaire est noirâtre, il ne contient pas de silex,

mais il est recouvert d'énormes phtanites qui proviennent de la destruction des couches supérieures. Celles-ci doivent se rencontrer un peu au sud. Plus loin, vers le chemin de fer, on a tiré de la pierre grise ; plus loin encore, il y a une carrière de calcaire noir compacte incliné vers le S.

Le terrain dévonien affleure dans le village même et sur la rive gauche de la vallée.

La zône d'Étrœungt formée de bancs calcaires mélés de schistes constitue en grande partie le sol de ce village. Les psammites se montrent surtout sur la rive droite, à la ferme St.-Waast et dans le bois voisin, à la ferme Rombise et sur la chaussée n° 24. Ils contiennent à leur partie supérieure, des bancs calcaires qui affleurent dans la chaussée et sur la route n° 12.

Noyelles.

Le limon couvre en grande partie le territoire de Noyelles. Les vallées de la Sambre et de l'Helpe sont formées d'alluvions. Le long de ces vallées, on trouve une ligne de gravier que l'on peut rapporter au diluvium, et il existe encore une autre couche de gravier à un niveau plus bas dans la vallée. Le pont de Noyelles avait été primitivement construit sur ce dernier gravier; lorsqu'il eût été emporté par une inondation, ses fondations furent établies sur le calcaire.

Du sable argileux, trop bas pour être en place, se voit à un niveau un peu inférieur à la ligne de gravier ; il doit aussi être rapporté au diluvium. La sablière de la rue du Marais donne la coupe suivante :

Limon jaunâtre avec silex roulés et corrodés.	0 50
Sable très argileux	3
Gravier contenant des galets de quarz et de psammites	0 50

Les dièves et la marne verte à *Pecten asper* existent sur la rive gauche de l'Helpe. Partout où les terrains primaires ont été atteints, on a trouvé le calcaire carbonifère.

PUITS : 1° Sur la rive gauche de l'Helpe, route n° 13, borne kilométrique 16,9, presqu'au niveau de la rivière.

Limon.	5
Gravier de silex de la grosseur d'une noix .	2
Calcaire carbonifère.	

2° Sur la route n° 13, au Moulin au nord du village.

Calcaire carbonifère à 12m

3° Id , à l'extrémité nord du territoire.

Limon.	6
Argile noire (dièves)	1
Calcaire à 7m	

4° A la ferme Gabet, entre Noyelles et Maroilles.

Argile grise.	12
Calcaire argileux très dur.	0 70
Argile noire (dièves).	3
Sable vert à gros grains de glauconie. . . .	1
Calcaire carbonifère à 16m70	

Pont-sur-Sambre.

La vallée de la Sambre est remplie d'alluvions. Le limon couvre toutes les hauteurs et toutes les pentes. La base du limon dans le voisinage de la vallée contient de nombreux fragments de silex usés. Par exemple à Pantignies et au bois St-Georges.

Le sable tertiaire peut se rencontrer sur les hauteurs ; mais on ne l'exploite qu'au hameau de la Porquerie et au N. de Pantignies, sur la rive droite de la Sambre ; dans ce point le sable est gris ou jaune, très peu glauconieux, recouvert de

limon panaché qui contient un grand nombre de silex. M. Meugy, signale à l'E. de Pont, du sable que je n'ai pu découvrir.

La marne de la Porquerie couvre tout le plateau de la rive gauche ; elle forme le sol du bois de la Marlière, où elle est exploitée. On la voit aussi autour de la ferme de la Fosse et le long du ruisseau de la Porquerie, à sa sortie du bois.

Le terrain crétacé est inconnu sur le territoire de Pont. Peut-être faudrait-il rapporter à l'aachénien le sable qu'on exploite près du moulin ; mais je le crois plutôt tertiaire.

Le calcaire carbonifère supérieur se voit sur la rive gauche autour de l'église de Quartes et sur la rive droite à Pantignies. Dans le jardin de l'ancienne ferme de Pantignies, on a entaillé des rochers de calcaire compacte avec phtanites, qui me parait se rapporter au calcaire carbonifère supérieur.

Les psammites dévoniens existent à Lauroy, à la ferme de la Fosse (incl. S. 25° E.) et tout le long de l'escarpement, jusqu'au bois de la Marlière. On les a atteints au moulin de Quartes à 20m de profondeur.

PUITS : 1° Au Moulin à l'est du chemin n° 24.

Limon.	7m
Limon avec silex.	
Sable?	
Argile plastique.	
Psammites à 20m	

2° Au Petit-Bavai, sur le chemin n° 24.

Limon	12m
A 7m on trouve une petite couche de gravier.	

3° Au chemin de la Porquerie, chez Bruyère César.

Limon.	10
Marne.	3
Argile à silex.	

4° A la Porquerie, près du bois.

Limon.	3
Limon avec silex.	1
Sable	6

5° En haut de la Porquerie, sur le chemin d'Hargnies.

Limon.
Limon avec silex.
Marne à 10m.

Saint-Remy-Chaussée.

Le limon couvre les plateaux des deux côtés du ruisseau. Des silex ont été trouvés au Pot-de-Vin, à l'angle du territoire ; ils proviennent probablement de la base du limon.

Au S.-O. du village, il y a une sablière où on exploite du sable jaune surmonté de limon qui contient quelques petits cailloux.

Ce sable est tertiaire. Il en est de même de celui que l'on rencontre dans la carrière de calcaire au-dessus d'une couche de marne verte avec petits silex (1).

On a tiré du gros sable aachénien? dans le point où on a fait un puits pour tirer du charbon, et au N. de la Malmaison, on a exploité de la mine rouge, d'apparence sableuse.

Le terrain houiller n'existe pas sur le territoire de St-Remy-Chaussée ; les couches où on a voulu tirer du charbon appartiennent au terrain dévonien.

Au S. du village, contre la route, il y a une carrière où on exploite le calcaire carbonifère blanc avec dolomie dure ou pulvérulente.

D'autres carrières existent à la Queue-Noire-Jean ; mais elles sont en grande partie sur le territoire de St-Aubin. Dans le voisinage de ces carrières, il y a quelques affleurements de

(1) Argile à silex de Vervins par M. Gosselet. Ann. soc. géol. du Nord, t. VI, p. 338, pl. IX, fig. 13.

dolomie et de calcaire carbonifère supérieur. Rue Miraunois, on a retiré d'une cave du calcaire bleu foncé avec nombreuses géodes et taches blanches de silice ; ce sont des bancs analogues à ceux de Leval.

La zône d'Étrœungt se voit sur la rive gauche. Au S. du Moulin, il y a dans une pâture quelques trous où on a exploité du calcaire noir, légèrement encrinitique, qui me parait intercalé dans les schistes dévoniens.

La partie supérieure des psammites avec une inclinaison générale vers le sud se voit au Moulin et le long de la rue au N. du ruisseau. On y a taillé une belle tranchée pour la chaussée n° 24. Ces couches supérieures contiennent des bancs de calcaire argileux et des fossiles.

Les psammites se voient encore à l'entrée et le long du chemin du Point-du-Jour ; on y a fait un puits pour la recherche de la houille.

A la Malmaison, les psammites sont à 2^m de profondeur ; il en est de même à l'angle du territoire, près du Pot-de-Vin

Sassegnies.

Les alluvions modernes remplissent la vallée de la Sambre, et le limon couvre le plateau. Le diluvium proprement dit n'a pas encore été signalé à Sassegnies.

Le sable tertiaire doit exister sur la hauteur ; mais il n'affleure nulle part d'une manière bien nette. On doit considérer, comme la base de cette assise sableuse, le sable grossier mélangé de gravier, qui affleure rue de Sambre, avec une épaisseur de 2 à 7^m, et que l'on rencontre dans un puits à l'O. du village. C'est au même niveau qu'il faut placer la couche de gravier visible près de la Haye-Mastaing, et celle qui est remaniée à la base du limon à la carrière du Pont-de-Bois.

Dans cette carrière, des silex reposent sur une couche d'argile plastique verdâtre ou jaunâtre ; à la Haye-Mastaing un puits traverse cette argile sur une épaisseur de 10 mètres; je la crois aussi tertiaire et appartenant à la marne de la Porquerie.

La carrière de l'Écluse-du-Pont-de-Bois est classique pour le cénomanien (1),

On y observait, il y a quelques années, la coupe suivante :

Limon contenant à la base un très grand nombre de petits silex brisés.	0 40 à 1m
Argile plastique verdâtre ou jaunâtre (marne de la Porquerie).	0 20 à 1m
Marne verte formée de grains verts de glauconie disséminés dans une marne grise. . .	1m
Ces grains verts dominent à la partie supérieure et impriment leur couleur à la roche, (à l'exception toutefois de la surface de contact avec l'argile plastique, surface qui est grise sur une épaisseur de 0,10). Dans le bas, les grains de glauconie diminuent de plus en plus, et la marne a un aspect grisâtre ; elle passe à la couche suivante.	
Poudingue formé de petits cailloux de silex jaunes, empâtés dans une marne grise argilo-calcaire. On y voit aussi quelques grains de glauconie.	1m

(1) Consultez : Léveillé : *Mém. Soc. Géol. de France* — d'Archiac : *Histoire des Progrès de la Géologie*, IV p. 190. — Meugy : *Recherches sur le terr. crétacé du nord de la France* et Bull. Soc géol. de France, 2e s., XIII, p. 881. — Hébert ; Bull. Soc. géol. de France, 2e s., XVI, p. 266. — Gosselet : *Descript. Géol du Cambrésis*, p. 18. — Cornet et Briart : *Descript. du T. crét. du Hainaut*, p. 77. — Dumont : *Mém. sur les terr. crétacé et tertiaires*, édités par M. Mourlon. — Barrois ; *Mem sur le T. crétacé des Ardennes et des régions voisines*, Ann. Soc. Géol. du Nord, V, p. 339.

La liste la plus complète des fossiles de Sassegnies est celle donnée par M. Barrois :

Otodus Sp.
Serpula Sp. voisine mais distincte de *amphisbæna*.
Serpula cf. sexangularis.
Jantra quinquecostata.
» *quadricostata.*
Spondylus striatus.
Ostrea vesiculosa.
» *conica.*
Ditrupa deforme.
Vermicularia elongata.
Ammonites Bochumensis.
Ammonites Mantelli, Sow
Nautilus subradiatus.
Pleurotomaria cf. perspectiva
Trigonia scabra.
Cyprina Ligeriensis, d'Orb.
» *quadrata*
Lima simplex.
Pecten asper.
» *laminosus.*
» *membranaceus ?*
» *serratus.*
» *elongatus.*
» *conica .*
» *lateralis.*
» *haliotoïdea.*
» *Lesueurii.*
» *carinata.*
» *plicatula.*
» *phyllidiana* (1)
» *nummus.*
Terebratella pectita, Sow.
Terebratulina striata.
Rynchonnella Grasiana.
Cidaris vesiculosa
Flabellina. Sp.

Deux puits signalent à la surface des terrains primaires une couche de 2 à 5m de *terre noire* avec ou sans minerai de fer. Serait-ce de l'aachénien ou tout simplement la marne verte à *Pecten asper ?*

Le calcaire carbonifère constitue le sous-sol de tout le territoire de Sassegnies.

PUITS : 1° A 200m au S.-E. de l'Église.

Argile	7m
Gravier et sable	2 50
Terre noire et minerai	5
Calcaire	2 50

(1) La forme désignée sous ce nom est généralement connue dans le Nord sous le nom de *O. Diluviana*, Linné. M. Hébert (bassin d'Uchaux, p. 119) ayant montré que le type de Scanie de *Ostrea diluviana* (Nilssonn. pl. 6. f. 1 A. B et f. 2) était sénonien, fait remarquer qu'on lui rapporte à tort les échantillons cénomaniens du Nord.

2° Près du Calvaire.

Limon	2
Gravier	2
Sable	0 75
Gravier.	1
Terre noire.	2
Calcaire à 10m.	

Vieux-Mesnil.

Le sol est couvert par le limon. Le sable tertiaire existe presque partout ; il a été exploité sur le chemin de Neuf-Mesnil et au N. du village, sur la droite du ruisseau.

Sous le sable, on rencontre la marne de la Porquerie à l'état d'argile plastique grise, et sous la marne les gros silex de l'argile à silex. On voit ceux-ci dans un chemin sous l'église. L'argile avec ou sans silex forme le fond du ruisseau et le niveau des sources.

Puits : Près de l'Église.

Limon	2
Sable.	1
Argile plastique	2
Gros silex.	

M. Ladrière fait la communication suivante :

Etude sur les **Limons**

des environs de **Bavai** (*suite* [1])

Par M. **J. Ladrière**.

En 1875, lorsque j'ai commencé mes études sur les limons des environs de Bavai, je croyais, avec mes collègues de la Société géologique du Nord, que le terrain quaternaire se composait de trois assises nettement séparées les unes des autres, à savoir : le diluvium, le limon inférieur, loess ou ergeron, et le limon supérieur ou terre à briques.

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 74 et 300.

C'est sous l'influence de ces idées trop théoriques que j'ai publié les deux premières parties de cette note : mais l'observation ultérieure de certains faits a modifié peu à peu mes opinions. J'ai exposé ma nouvelle manière de voir à la Société dans la séance du 5 Novembre 1879. Si l'on veut bien se reporter à cette communication [1] et la comparer aux précédentes, on verra en particulier que la couche désignée en premier lieu sous le nom de limon supérieur, est tantôt le limon des plateaux, c'est à dire du quaternaire ancien ; tantôt du limon de lavage qui appartient à l'époque récente.

La communication que j'ai l'honneur de faire aujourd'hui, apporte de nouvelles preuves en faveur de la manière dont je comprends maintenant la classification des limons.

Territoire de Wargnies-le-Petit (suite)

A partir de la route de Bry, les tranchées sont peu profondes ; la voie ferrée traverse quelques faibles éminences couronnées par le limon feuilleté des plateaux. Dans les dépressions qui séparent chacune d'elles, il y a toujours une couche plus ou moins épaisse de limon de lavage. La limite de ces deux assises de terrain est indiquée par une ligne de silex à demi roulés et quelques débris de poterie grossière [2].

Les inflexions du sol sont dues non seulement au relief plus ou moins accentué des dépôts sous-jacents, tertiaires et crétacés, mais encore à la disposition en plis synclinaux et anticlinaux des couches qui constituent le quaternaire ancien, et au ravinement de ces couches postérieurement à leur formation : c'est ce dernier cas qui se rencontre le plus souvent.

---

(1) Le terrain quaternaire du Nord. Annales, T. VII, p. 11,

(2) Une découverte récente m'a permis de déterminer exactement l'âge de ces poteries ; j'en ferai l'objet d'une note qui sera publiée ultérieurement.

Lorsque le limon de lavage s'est formé dans un pli synclinal du terrain quaternaire, s'il repose sur les couches supérieures : limon des plateaux, limon fin sableux etc. le sol conserve toujours une grande perméabilité qui lui permet d'absorber facilement les eaux pluviales ; c'est pourquoi, au fond des vallons ainsi constitués, il n'existe presque jamais de courant.

Si, au contraire, il recouvre le limon panaché ou la glaise bleue, toute l'eau qui tombe est retenue à la surface de ces couches imperméables et donne naissance à de nombreux ruisseaux ; c'est ce qui se voit tout près du chemin de la Bois-crette, dans les prairies marécageuses que l'on rencontre le long de la voie ferrée.

Au lieu dit : Ferme-au-Lait-Buré, en creusant un puits pour le garde-barrière, on a atteint le limon panaché à 4 mètres de profondeur ; l'eau fournie a un goût ferrugineux très prononcé, c'est pourquoi on la trouve mauvaise. Elle tarit en été.

La tranchée qui touche à la maisonnette du garde n'a guère plus de 2m50 de hauteur; les couches traversées, malgré leur marbrure blanchâtre, appartiennent à la partie supérieure du terrain quaternaire, il en est de même de celles que l'on voit un peu plus loin dans une autre petite tranchée : ni l'une ni l'autre ne présentent guère d'intérêt.

A la limite du territoire de Wargnies, le chemin de fer coupe un tout petit cours d'eau : le ruisseau du Sart, dont l'étude est bien intéressante.

Le ruisseau du Sart descend de la forêt de Mormal. Dans le village d'Amfroipret, c'est-à-dire à moins de trois kilomètres de sa source, il a raviné toutes les couches supérieures du quaternaire ancien et il coule sur le limon panaché ; à partir du pont du chemin de fer, c'est la glaise bleue que l'on trouve dans le fond du ruisseau, elle forme même sa berge occidentale sur un assez long parcours ; dans la vallée proprement

dite cette couche est recouverte par un amas de silex roulés ou brisés, ainsi que l'ont montré quelques petits sondages que j'ai pratiqués en différents endroits.

Ce courant atteint l'argile à silex en amont du village de Bry; plus loin, il ravine la craie à *Micraster breviporus*; enfin à Eth et à Sebourg, il coule sur les marnes à *gracilis*, voire même sur les dièves. Il descend donc une à une toutes les couches qui constituent le sol de cette région.

Sur ses deux rives, on rencontre de distance en distance des dépôts torrentiels qui contiennent des débris de poteries d'âges différents; j'en ai signalé quelques-uns dans une note précédente (1), leur étude permettrait de reconstituer en partie l'histoire de nos cours d'eau.

Territoire de la Flamengrie.

Près du cabaret nommé le St-Quentinois, le limon, visible dans la tranchée du chemin de fer, à une altitude de 130 mètres, est sablo-argileux, brun-rougeâtre, un peu feuilleté; il est traversé de nombreuses bigarrures blanchâtres fort irrégulières. Le puits du garde-barrière a rencontré le limon panaché à 5 mètres de profondeur.

Avant d'arriver au chemin de Ruince, la voie ferrée entame une petite éminence dans laquelle on remarque, sous la couche arable, une marne argileuse, blanchâtre, épaisse de 0,40 centimètres. Ce dépôt, qui n'a guère plus de 100 mètres de longueur, forme une espèce de lentille imperméable, qui nécessite l'établissement d'une prairie en un point où l'on rencontre ordinairement les meilleures terres arables.

Dans la gare de St-Waast-la-Flamengrie, (à la côte 132 mètres) la couche supérieure a été exploitée en partie pour la fabrication des briques; cependant, sur le bord sud du quai de déchargement, on peut encore l'observer : elle est d'un

(1) Le terrain quaternaire du Nord. Ann. t. VII, p. 11.

brun jaunâtre, argileuse, un peu friable et bigarrée de nombreuses petites veinules de limonite ou de limon blanchâtre; en dessous, il y a du limon fin, sableux, jaune clair, également bariolé de veinules de différentes couleurs.

Ces diverses couches offrent peu de ressemblance avec les dépôts qui constituent ordinairement la partie supérieure du quaternaire ancien ; aussi, me suis-je trouvé longtemps fort embarrassé pour les rapporter à l'une ou l'autre des divisions que j'ai faites dans ce terrain.

Il y a quelques jours, un de mes amis, M. Dassonville, en creusant un puits près d'une habitation qu'il fait construire à cent mètres de la gare, a rencontré, immédiatement sous la terre arable, la couche à manganèse, puis le limon fendillé et le limon panaché ; il a traversé également la couche tourbeuse sur une épaisseur de 0,30 centimètres ; enfin, il s'est arrêté à 2m50 dans la glaise bleue. Le puits a une profondeur totale de 10 mètres.

D'après les renseignements que j'ai pu recueillir, la glaise bleue acquiert, dans les environs de Bavai, une assez grande importance ; ici elle peut avoir 4 mètres d'épaisseur.

Je viens de montrer que le limon des plateaux a subi une modification profonde sur toute la partie du territoire de la Flamengrie traversée par le chemin de fer ; or, il y a quelque trente ans, il existait dans cette région, sous le nom de bois de Roisin, une magnifique plantation d'arbres de haute futaie et de taillis ; ne pourrait-on pas admettre que les travaux de défrichement, et surtout l'action prolongée que les racines et les radicelles des plantes ont exercée sur le sol sont la cause principale de cette transformation du limon ?

Territoire de St-Waast-lez-Bavai.

En quittant la commune de la Flamengrie, la voie ferrée s'enfonce de plus en plus ; elle passe sous la route nationale

de Valenciennes à Maubeuge dans une tranchée profonde de 5 mètres environ, où l'on observe les couches suivantes :

1. Limon feuilleté, brun rougeâtre.	1 10
2. Limon jaune clair, fin..	0 50
3. Limon blanchâtre, contenant de nombreux nodules de manganèse et quelques concrétions ferrugineuses.	0 30
4. Limon fendillé, jaunâtre argileux.	1 »
5. Limon jaune, fin, sableux.	0 40
6. Limon jaune clair	1 50

De même qu'à la Flamengrie, et sans doute pour la même raison, toutes ces couches sont bariolées de grandes veinules blanches, fort irrégulières.

Sous la couche n° 6, on a rencontré, en établissant la culée du pont :

7. Limon grisâtre, sableux, panaché, contenant, surtout à la partie inférieure, une immense quantité de septarias et de nodules de manganèse.
8. Petite veinule d'argile brune.
9. Limon gris bleuâtre, très argileux, très compacte.

Les couches supérieures de 1 à 6 sont visibles dans la tranchée sur cent mètres de longueur seulement ; puis, vers le ruisseau de Marvy, on rencontre un faible vallon, dans lequel la séparation des deux grandes assises du terrain quaternaire est assez nettement indiquée. Sous le limon de lavage, on voit le limon fendillé ou le limon panaché ; de nature plus argileuse que les couches supérieures, ils ont résisté davantage aux influences atmosphériques ; cependant la modification qu'ils ont subie est parfois si profonde qu'il n'est pas toujours facile de les distinguer du véritable limon des plateaux.

Le ruisseau de Marvy fournit une coupe aussi intéressante que celui du Sart. Il doit son origine aux eaux pluviales qui lui arrivent d'un certain nombre de plis de terrain s'étendant des hauteurs de Criauleux et de Bermeries jusqu'au May; dans

ce hameau, comme il a raviné non-seulement toutes les couches quaternaires mais encore l'argile à silex et même la craie à *gracilis*, de nombreuses sources jaillissent de toutes parts dans le ravin ; l'une d'elles, dite Fontaine-des-Malades, a un débit considérable, l'eau qu'elle fournit est renommée pour ses propriétés curatives : il serait utile d'en faire l'analyse.

Le cours du ruisseau de Marvy a été détourné pour le passage du chemin de fer ; en creusant le lit actuel, on a traversé :

1. Limon brunâtre, sableux, renfermant de petits éclats de silex, quelques hélix, quelques lymnées, etc.
2. Limon jaune, assez clair, plus argileux que le précédent, et contenant les mêmes coquilles.
3. Limon gris-blanchâtre, très sableux, avec des septarias très abondants et de nombreux petits lits irréguliers de silex.
4. Amas de silex assez gros, à demi roulés.

Toutes ces couches m'ont semblé appartenir à l'époque récente. Près du village de St.-Waast, le ruisseau coule sur le calcaire dévonien, zône du calcaire de Frasnes.

Si l'on continue à suivre la voie ferrée, on voit dans le talus du chemin de May à St.-Waast :

1. Limon argileux, brunâtre	0 30
2. Limon grisâtre avec veinules de limonite, nodules de manganèse, nombreux septarias, etc.	0 40
3. Limon gris-blanchâtre, contenant d'énormes septarias	0 60
4. Mélange de petits silex brisés, d'argile plastique jaunâtre, et de sable ferrugineux grossier.	0 50

Dans une autre tranchée, non loin du ruisseau de Bavai, il y a vers la partie inférieure quelques couches qui méritent d'être signalées, ce sont :

1. Limon blanchâtre, sableux, fin, avec nombreux septarias et quelques *succinées*.

2. Amas de silex brisés, empâtés dans une argile ocreuse, jaunâtre ou rouge, quelquefois grisâtre,
3. Argile à silex.
4. Marne à *gracilis*.

Les couches supérieures ayant été remaniées et exploitées en partie pour la fabrication des briques, il est assez difficile de les déterminer d'une manière certaine; je crois cependant que tout cet ensemble de dépôts appartient au quaternaire ancien.

J'ai relevé la coupe suivante dans le nouveau lit du ruisseau de Bavai :

1. Limon brunâtre, tourbeux, avec Hélix, petits silex brisés, débris de psammites, etc.	0 20 à	0 80
2 Petits amas de silex brisés, de galets de silex, de sable graveleux, contenant quelques fragments de *poterie grisâtre* (*XIII siècle ?*). .		0 20
3. Limon sableux, blanchâtre, bariolé de veines de limonite. On y trouve des succinées, des planorbes, etc.	0 10 à	0 50
4. Tourbe ou limon tourbeux rempli de débris végétaux, troncs et branches de saule, de chêne, etc..	0 40 à	1m
5. Gravier composé de blocs énormes de grès tertiaires roulés, de galets de psammites, de schistes et de calcaire à *Spirifer verneuili*, de silex brisés ou roulés, d'ossements indéterminables et de *fragments de tuiles romaines roulées*.	0 50 à	2m

De nombreuses recherches m'ont permis de reconnaître dans la plupart de nos vallées deux graviers bien distincts. Le premier à éléments petits et peu variés, contient parfois des fragments de poterie grossière, que notre collègue, M. Rigaux, rapporte au XIIIe siècle. Son épaisseur varie entre 0,10 et 1 mètre. Le second, inférieur, est formé de blocs volumineux de roches très diverses; il renferme ordinairement des ossements de bœuf, de cheval, etc., des débris de *meulière* et des *tuiles* ou *poteries romaines* à l'état de galets; son épaisseur peut atteindre 3 mètres.

En gravissant le côteau qui forme la rive droite du ruisseau de Bavai, on voit, à la surface du sol, un limon brunâtre, argileux, rempli de petits silex brisés et cachalonnés, de fragments de grès landéniens et de psammites de Condros. Cette couche, assez peu épaisse d'ailleurs, repose sur un amas de silex éclatés, à patine blanchâtre, fortement altérée.

Les psammites du Condros se montrent en place un peu plus loin, dans la tranchée, à une altitude de 105 mètres. Il n'est pas rare de rencontrer, à la surface de certains bancs de psammites, quelques lambeaux de poudingue crétacé, recouvert de sable argileux, glauconifère, à *Belemnites plenus* ou de marne à *Terebratulina gracilis* (1)

Dans ce pays, l'argile à silex a complètement disparu du flanc des vallées. Au-dessus des marnes à *gracilis* il y a une argile brun-verdâtre, très grasse, se divisant en fragments parallélipipédiques. M. Gosselet qui, le premier a signalé cette couche, l'a nommée Marne de la Porquerie.

Entre le chemin du Pissotiau et celui de Bermeries, on voit de bas en haut, dans une tranchée de sept mètres :

1. Marne bleue, très grasse, sans fossile, formant un niveau d'eau très abondant,
2. Marne blanchâtre, argileuse à *Terebratulina gracilis*. Cette couche, qui a environ 3m d'épaisseur, est divisée en trois bandes par deux lits parallèles de nodules calcaires assez volumineux.
3. Petite veine d'argile brun-verdâtre (marne de la Porquerie).
4. Amas de silex quaternaires et blocs de grès landéniens remaniés dans un ciment argileux ou sablo-ferrugineux.
5. Limon à silex.

Ces diverses couches affleurent dans les talus du chemin de fer à peu près jusqu'à Bavai.

---

(1) Note sur le terrain crétacé des environs de Bavay Annales t. VII, p. 184.

Vis-à-vis du moulin Hiolle, l'escarpement nor de la rivière est formé par la marne à *gracilis* et la marne de la Porquerie, disposées en plan très incliné, et recouvertes par du limon récent. Cette dernière couche, qui est grisâtre et panachée à la base, noirâtre et tourbeuse à la partie supérieure, contient de petits silex éclatés ou roulés, des fragments de tuiles, de briques, etc. Comme elle est détachée des dépôts sous-jacents par un niveau d'eau considérable, cédant à une pression énorme occasionnée par les milliers de mètres cubes de remblais qui la recouvrent, elle a glissé lentement vers la rivière, emmenant avec elle non seulement tous les travaux d'art, mais encore la prairie tout entière, y compris les arbres fruitiers.

De l'autre côté du chemin de fer, dans les talus d'un fossé de deux mètres de profondeur, on voit encore du limon récent, grisâtre, sableux, fin, renfermant pêle-mêle quelques silex roulés ou brisés, quelques fragments de grès landéniens, de tuiles et de poteries romaines. J'y ai trouvé des coquilles terrestres : Hélix, Lymnées, Planorbes, Succinées.

Le même limon se continue jusqu'au château de Rametz, où il repose sur la marne de la Porquerie. Arrivé en ce point, si on quitte la voie ferrée pour remonter le côteau jusqu'à la route de Valenciennes, par exemple, on remarque que le limon récent diminue peu à peu d'importance, et qu'il es bientôt remplacé par la couche à silex, et celui-ci par le limon homogène.

Ce dernier est très développé dans la sablonnière Delefosse où j'ai relevé la coupe suivante, de bas en haut :

1. Sable blanc avec veines jaunâtres et petits lits d'argile plastique brune.		2m
2. Sable grossier grisâtre, glauconieux, raviné à sa surface.		1 50
3. Sable jaune, grossier, ferrugineux . .	0 80 à	1 00
4. Amas de fer carbonaté, de limonite, de galets de silex, de fragments de grès etc.	0 10 à	0 30

5. Limon jaunâtre, sableux, grossier, renfermant des fragments de grès et même des blocs fendillés assez volumineux, quelques silex éclatés ou roulés. J'ai trouvé, aux 2/3 inférieurs de cette couche, *une hache en silex polie, un nucléus*, et quelques *débris de poterie grossière* 0 50
6. Limon fin, sableux, grisâtre avec veinules blanches, contenant quelques éclats de grès ou de silex, quelques fragments de poterie, etc. 1m

Cette couche passe insensiblement à la précédente; toutes les deux constituent le limon homogène, que je considère comme le plus ancien dépôt de la période récente. Il me paraît formé, comme je l'ai déjà dit, par le remaniement des couches supérieures du quaternaire ancien. On l'observe ici à une altitude de 125 mètres, c'est-à-dire à 20 mètres environ au dessus du niveau de la rivière.

Un peu plus au nord, vers la côte 132, se trouve la carrière Fiévet. Dans celle ci, on voit, le long de la route nationale, les couches qui forment généralement le quaternaire ancien, lorsqu'il recouvre les sables landéniens. Ce sont :

1.	Limon brun-jaunâtre, très argileux (limon des plateaux).	1 10
2.	Limon jaune clair, fin, sableux.	1 80
3.	Limon argileux, brun rougeâtre.	0 50
4.	Limon jaunâtre, sableux	0 50
5.	Sable roux, assez grossier.	1 20
6.	Sable roux, très grossier, avec galets de silex et blocs de grès très volumineux et très compactes, formant des bancs réguliers. .	0 50
7.	Argile plastique, brune.	0 30
8.	Sable glauconifère	0 00

Vers le milieu de la tranchée et dans la partie sud, il y a, au-dessus de la terre à briques, une couche de 0,50 centimètres de limon homogène identique à celui que nous avons étudié dans la sablonnière Delefosse.

Territoire de Bavai-Louvignies.

En descendant par le petit chemin qui longe la sucrerie de Rameız, on regagne facilement la voie ferrée.

A cent mètres du pont du chemin de fer, dans une prairie située en face de l'usine de M Levent, un ancien trou d'exploitation montre les psammites du Condros recouverts par un sable argileux, très glauconifère, que M. Barrois rapporte à la craie à *Belemnites plenus;* au-dessus, il y a une très petite couche de marnes à *Terebratulina gracilis;* puis la marne de la Porquerie et le limon à silex, avec débris de poteries romaines.

J'ai recueilli dans les couches crétacées les fossiles suivants :

Otodus	*Terebratulina rigida,*
Ditrupa deforme.	— *gracilis.*
Belemnites plenus	*Plicatula nodosa*
Ostrea hippopodium.	*Cidaris Sorigneti.*
Ostrea sulcata.	— *vesiculosa.*
Spondilus spinosus.	— *hirudo.*
Inoceramus Brongniarti.	Nombreuses éponges.
Terebratula semi-globosa.	

Non loin de la route du Quesnoy à Bavai, derrière chez M Trouillet, on voit :

1. Limon brunâtre à silex.		0 20
2. Amas de silex brisés dans de l'argile verte ou brune		0 50
3. Petit lit d'argile plastique brune, fendillée, ferrugineuse.	0 10 à	0 20
4. Marne à *gracilis* blanchâtre, fortement ravinée à la surface.		2

Un peu plus au nord, vers Bavai, le limon homogène forme la couche superficielle du sol. Il est sableux, fin, grisâtre avec veinules blanches. On trouve dans toute sa masse quel-

ques petits éclats de silex, quelques galets, des débris de poteries, etc. Son épaisseur atteint quelquefois 1ᵐ50.

La sablonnière Trouillet fournit la coupe suivante :

1. Limon homogène	1ᵐ
2. Sable jaune ferrugineux avec grès.	1ᵐ
3. Sable très glauconifère	0 80
4. Argile à silex.	0 50

Au-dessus du sable, les silex quaternaires sont généralement remplacés par un lit de petits galets de silex.

La ville de Bavai est située au sommet d'une colline en grande partie constituée par les sables landéniens.

C'est sur le flanc méridional de cette colline et à peu près à mi-côte de l'escarpement que se trouve la gare, dont la construction a nécessité un nivellement général du terrain sur une étendue considérable. Les deux nappes aquifères les plus importantes du pays : l'argile à silex et les marnes à *gracilis*, mises à nu dans la tranchée sur une longueur de plus de 500 mètres, ont produit une telle abondance d'eau, que les travaux ont dû être interrompus plusieurs fois.

Au début de la tranchée, derrière le gazomètre Wanty, on observe ce qui suit :

1. Limon homogène.	0 60
2. Amas de galets de silex et de fragments de grès dans du sable grossier	0 15
3. Sable roux, avec grès à végétaux. . . . 1 à	4ᵐ
4. Sable verdâtre, formant une bande régulière et continue, plus ou moins épaisse, ravinée à la surface . . . . 0 20 à	1ᵐ
5. Argile ou conglomérat à silex verdis, un peu roulés, perforés, plus volumineux à la base du dépôt qu'à la partie supérieure	0 80

6. Marne blanchâtre avec :

Ostrea hippopodium.	*Terebratula semi-globosa.*
Inoceramus Brongniarti.	*Terebratulina gracilis.*
Rhynchonella Cuvieri.	— *rigida.*

7. Argile plastique, bleuâtre, sans fossiles (dièves?)

Non loin de la gare des marchandises, un ravin qui descend de Bavai a son lit creusé dans du limon noirâtre qui renferme des silex, des débris de poterie, etc.; en dessous, mais en quelques points seulement, on reconnait le petit amas de silex quaternaires, puis l'argile à silex; celle-ci pénètre dans les nombreux ravinements de la craie.

Près de Louvignies, le limon superficiel présente deux niveaux différents. A la partie supérieure, il est rempli de débris de constructions romaines: briques, tuiles, grès et silex; on y trouve aussi des fragments de poteries grises ou rouges, et de nombreux ossements de bœufs : c'est un véritable dépôt d'immondices. Vers la base, tous ces éléments grossiers n'existent pas. Le limon a une apparence fluviatile, il contient quelques nodules de craie, quelques fragments d'unios, etc.

L'argile à silex, les marnes à *gracilis* et les dièves affleurent tout le long de cette tranchée.

Les principales couches qui constituent le terrain récent sont parfaitement représentées à Louvignies, près de la chaussée Brunehaut, dans le nouveau lit du ruisseau de Bavai. J'y ai relevé la coupe suivante :

1. Limon sablo-argileux, finement feuilleté, brun rougeâtre, avec quelques veinules blanches. On le confondrait facilement avec le limon des plateaux. 0 50
2. Limon grisâtre bariolé de blanc, avec petites veines de limonite ocreuse et nombreux septarias; on y trouve des coquilles terrestres: helix, planorbes, succinées. A la base de cette couche, on voit, en certains points, quelques petits lits de silex, au milieu desquels il y a ordinairement des débris de poterie 0 40
3. Limon tourbeux, noirâtre . . . . . . 0 20 à 0 50

4. Amas de cailloux plus ou moins roulés, assez volumineux : grès, calcaire, silex, tuiles, etc. dans du sable grossier. J'y ai ramassé des *poteries romaines*, des *ossements brisés* ou *taillés*, et *quelques galets de calcaire oolithique* . . . . 0 40 à 1m

Ce gravier repose sur une argile gris-verdâtre, que je considère comme la glaise bleue du quaternaire ancien.

Territoire d'Audignies.

Entre la route d'Avesnes et le ruisseau de Bavai, la voie ferrée s'engage dans une petite tranchée où l'on voit, de haut en bas :

1. Limon fin, sableux, grisâtre.	1 50
2. Limon jaunâtre, contenant de très gros septarias.	1m
3. Limon blanchâtre, sableux, avec *succinées*.	0 50
4. Limon gris bleuâtre ou glaise bleue.	

Cette dernière couche forme le sous-sol des nombreuses prairies marécageuses que l'on rencontre en se dirigeant vers la Longueville.

Près du chemin de Mal Garni, à une altitude de 152 mètres, il y a quelques affleurements de sable landénien et de grès avec empreintes végétales ; mais un peu au-dessus, on rencontre une petite colline constituée comme suit :

1. Limon-brun rougeâtre, feuilleté. . . . . . .
2. Limon jaune d'ocre, fin, doux . . . .
3. Limon blanchâtre à manganèse. . . . . . .
4. Limon fendillé.

Territoire de la Longueville.

C'est sur le territoire de cette commune que la voie ferrée traverse la vallée de l'Hogneau. Le lit du courant est creusé dans le limon panaché qui donne naissance à de nombreuses sources; il est recouvert d'une couche de limon gris, sableux (limon de lavage), et de quelques dépôts brunâtres un peu tourbeux.

Le puits de la gare a traversé :

1.	Limon jaunâtre, très argileux, très plastique, avec grandes veinules blanches (limon panaché)	3m
2.	Limon gris-bleuâtre ou glaise bleue.	

A partir de la gare, la voie ferrée est établie à peu près partout au niveau du sol ; en quelques points seulement, j'ai vu affleurer le limon des plateaux et le limon jaune d'ocre qui lui est inférieur.

Avant d'arriver à la route de la Longueville à Hautmont, à la côte 160m, la tranchée montre les couches suivantes :

1.	Limon feuilleté	1 20
2.	Limon jaune d'ocre	0 40
3.	Couche à manganèse	0 20
4.	Limon fendillé	0 80
5.	Limon panaché	0 40

Cette coupe est excessivement nette.

Au-dessus de la route, on traverse une suite de marécages où le limon panaché forme le sous-sol ; il est recouvert par une couche plus ou moins épaisse de limon fin, sableux, blanchâtre.

Territoire de Douzies

Non loin du chemin de Linière, dans une petite colline on voit :

Limon feuilleté des plateaux.
Limon jaune, fin, sableux.
Couche à manganèse.

Le limon de lavage existe sur les flancs de cette colline ; il est séparé des couches précédentes par quelques silex arrondis, assez volumineux.

Enfin, avant d'arriver à la station de Douzies, on rencontre une dernière tranchée dans le fond de laquelle le limon panaché affleure sur une épaisseur de 1^m50 ; au dessus, il y a environ 1^m de limon jaunâtre, fin, bariolé de veinules blanches ; puis 0,50 de limon de lavage.

La station de Douzies est établie sur la hauteur qui borde au midi le ruisseau de la Flamenne ; le puits de la gare a traversé 6 mètres de limon, non compris la glaise bleue qui a 1^m50 d'épaisseur.

Sur l'autre versant, le calcaire dévonien supérieur apparaît en différents points.

On l'exploite dans la carrière de Sous le Bois, où j'ai relevé la coupe suivante :

1. Limon rougeâtre avec silex.	0 80
2. Amas de petits silex, à surface altérée blanche ou rouge, dans une argile ferrugineuse . . .	0 40
3. Argile plastique brun-verdâtre (marne de la Porquerie).	0 30
4. Sable glauconifère à *Pecten asper*	0 80
5. Poudingue ferrugineux	0 30
6. Terrain dévonien	4 00

M. **de Guerne** montre à la Société des échantillons de Lignites de Fuveau, et donne des indications sur leur gisement.

COMPTES-RENDUS DES EXCURSIONS GÉOLOGIQUES
DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LILLE (1)

---

*Compte-rendu de l'Excursion du 29 Août au 7 Septembre 1879 dans les terrains primaires de l'***Ardenne** *et de l'***Eifel** (2)

Par M. **Paul Duponchelle.**
Élève de la Faculté,
Licencié ès-Sciences naturelles.

—

Pl. IV.

L'excursion qui a eu lieu du 29 Août au 7 Septembre 1879 sous la direction de M. le professeur Gosselet, a eu pour but l'étude des terrains primaires de l'Ardenne et de l'Eifel.

Je me propose, dans ce compte-rendu, de passer rapidement sur les résultats de nos études, déjà connus par les travaux de M. Gosselet, et d'insister, en revanche, sur les coupes que nous avons prises dans l'Eifel ainsi que sur les assimilations des couches dévoniennes de cette région avec celles de la Belgique.

Première journée.

Partis de Liège le matin en chemin de fer, nous arrivons au village de Nessonvaux. Nous nous trouvons sur le flanc de l'Ardenne, et les couches qui devraient plonger vers le bassin d'Aix-la-Chapelle, ont par renversement une disposition précisément inverse.

---

(1) La Société a décidé d'imprimer dans ses Annales les comptes-rendus de ces excursions rédigés par les élèves qui y ont pris part. Ces comptes-rendus sont classés par les professeurs de géologie de la Faculté; celui qui occupe le premier rang est lu à la Société et imprimé dans les Annales.

(2) Cette excursion a été dirigée par M. le Professeur Gosselet.

Nous voyons d'abord des schistes rouges avec grès et quelques bancs de poudingue (schistes de Burnot).

Un peu plus loin nous observons à distance, à notre droite, des exploitations de calcaire frasnien. Enfin plus loin encore, au village de Fraipont, nous voyons, de près cette fois, des schistes et grès famenniens.

Ces trois niveaux, vus à une certaine distance les uns des autres, sont séparés par des couches que nous allons chercher à reconnaître.

Nous revenons sur le calcaire frasnien, d'où une montée assez rude nous conduit à des schistes rouge amaranthe (coblentzien supérieur).

Nous avons donc, plongeant vers le sud par renversement, la série suivante :

Psammites.
Calcaire frasnien.
Schistes rouge amaranthe.
Schistes de Burnot.

Une carrière (four à chaux de Fraipont) nous permet d'examiner avec soin le calcaire frasnien.

Il se présente à l'état compacte, bleu-foncé, avec des parties vertes stéatiteuses.

Nous y ramassons de très nombreux *Stromatopora*.

Cyath. hexagonum *Sp. Verneuili*.

Ces derniers sont plus nombreux dans les schistes qui occupent tout un côté de la carrière.

La détermination de l'âge de ces schistes serait d'un grand intérêt, parce que M. Gosselet y a ramassé de grands Spirifer fort semblables à ceux de Barvaux, et l'on sait que cette couche de Barvaux n'est pas encore nettement placée (1).

(1) Depuis que ces lignes ont été écrites, de nouvelles études ont permis à M. Gosselet, d'établir avec une parfaite certitude la position des schistes de Barvaux dans le Frasnien; et dans une excursion récente dans le pays de Liège, où je l'ai accompagné, nous avons de nouveau confirmé cette détermination par de nombreuses coupes.

Comme ici les recherches paléontologiques seraient longues, pénibles, et probablement infructueuses, la méthode stratigraphique est appelée à rendre de grands services.

Nous prenons donc avec soin la coupe ci-jointe :

1 Calcaire frasnien.
2 Schistes (*Sp. Verneuili*).
3 Schistes rougeâtres à grands *Spirifer*.
4 Schistes verdâtres (*Sp. Verneuili*).
5 Schistes à nodules calcaires.

Or, M. Gosselet, dans une excursion précédente, à quelques pas de l'endroit où nous sommes actuellement, a trouvé un calcaire rouge directement sous-jacent, c'est-à-dire, à cause du renversement, reposant directement sur les schistes à nodules calcaires. On sait que le calcaire rouge est un horizon assez constant que l'on rencontre soit à la partie supérieure du calcaire frasnien, soit à la partie inférieure des couches de Matagne, mais qui n'en caractérise pas moins la partie supérieure de l'étage frasnien. Nous sommes donc en droit de considérer comme frasnien tout l'ensemble schisteux que nous venons d'étudier; et si l'on admet le parallélisme, au moins très possible, entre les schistes rouges et les schistes de Barvaux, ceux-ci se trouvent ainsi rangés dans le frasnien.

Enfin, à la gare de Nessonvaux, en y revenant prendre le train pour Pepinster, nous voyons des schistes fissiles à divisions irrégulières constituant la partie inférieure du famennien.

Nous n'avions pu trouver, bien que nous l'eussions cherché, le calcaire de Givet à Fraipont. Plus heureux à Pepinster, nous voyons la succession de couches suivante.

Calcaire frasnien avec *Stromatopora*.
— *Cyathophyllum*.
— *Favosites*.
Banc calcaire à Strigocéphales, enclavé au fond d'une ancienne carrière.
Grauwacke rouge amaranthe.

Nous verrons quelle extension prendra dans l'Eifel le givétien, ici réduit à 5 mètres au maximum.

De l'autre côté de la Vesdre, nous prenons, en suivant la route, la coupe classique de Pepinster à Spa.

La grauwacke amaranthe constitue un pli anticlinal dans lequel coule la rivière de la Vesdre. Elle est accompagnée de grès vert foncé avec bancs de poudingue encrinitifère ; ces grès n'ont d'ailleurs qu'une faible épaisseur ; puis viennent des schistes rouges (sch. de Burnot) au milieu desquels se dresse le mur du Diable, formé par un banc vertical de poudingue dénudé.

Ils reposent sur des grès verts (grès de Vireux) et ceux-ci sur une grauwacke verdâtre avec schistes rouges (grauwacke de Montigny).

Bientôt, à un passage à niveau, une faille amène au contact du gédinnien que nous n'avons pu nettement reconnaître, le calcaire et les schistes carbonifères, ceux-ci étant, par renversement, sous le calcaire.

Nous sommes dans le bassin houiller de Theux.

En reprenant notre route après le déjeûner, nous voyons le calcaire reposer directement sur des psammites très riches en mica, avec bancs calcaires remplis d'encrines, ces psammites forment les hauteurs sur lesquelles se dressent les ruines du château de Franchimont.

Le limon d'une vallée met ensuite une lacune dans notre coupe. Nous arrivons sur les schistes rouges de Burnot, reposant sur les grès de Vireux, grès verts, fournissant de bons pavés et formant un pli.

Nous voyons ensuite la série descendante régulière :

Grauwacke de Montigny.
Grès d'Anor.
Schistes bigarrés.

Puis une double faille intercale au milieu des schistes gédinniens un lambeau de quarzophyllades salmiens.

Avec les schistes bigarrés que l'on retrouve ensuite, alternent des bancs d'arkose qu'il ne faut pas confondre avec l'arkose de Weismes, bien que minéralogiquement on ne l'en puisse distinguer.

Enfin une faille amène au Marteau, les quarzophyllades zonaires (incl. S. 10° E. = 31°) au contact des schistes bigarrés.

Les observations interrompues sur la route de Marteau à Spa sont reprises au-delà de Spa, sur la route de Sart, où nous voyons des schistes à *Dictyonema*, intercalés entre deux couches de quarzophyllades dont l'une est le banc de Marteau prolongé.

La base du salmien, contre le noyau de l'île de Stavelot, est bordée par une petite ligne de schistes qui sont entre les quarzites du noyau et les quarzophyllades de Spa. Ces schistes, moins résistants, ont formé la vallée à laquelle est due l'origine de Spa.

Enfin, dans le bois de Spa, nous constatons de la manière la plus nette la stratification discordante entre le gédinnien, représenté par l'arkose de Weismes avec poudingue, et les quarzophyllades siluriens.

2e journée.

Nous allons, pendant cette journée, traverser le noyau devillo-revinien de Stavelot, pour arriver au salmien de Viel-Salm.

Nous partons en chemin de fer de Spa pour Francorchamps. A la station de Hokai, nous ramassons dans la tranchée des

silex crétacés, témoignant de l'extension de la mer, qui a laissé les dépôts du plateau de Herve.

A Francorchamps nous voyons les quarzites, et nous nous dirigeons vers Malmédy, pour étudier les dépôts triasiques. Ce sont des couches presque horizontales de poudingue avec galets siluriens, dévoniens et même carbonifères, des schistes et des grès rouges, couches qui remontent vers l'Ardenne belge et constituent probablement la trace d'un ancien fleuve déterminé par une faille dans le silurien.

Nous revenons à Stavelot où nons déjeûnons et prenons le train pour Grand-Halleux. Nous y voyons des schistes et quarzites verdâtres, contrastant avec la couleur que nous venons de voir aux couches des Hautes-Fanges, et que nous allons retrouver plus loin. On sait que ces couches, de même que celles de Deville, ont été l'objet de nombreuses hypothèses de la part des géologues. MM. Gosselet et Malaise se bornent à constater l'intercalation des roches vertes dans les roches noires, en invoquant à l'est et à l'ouest une faille dont la probabilité s'accroît du brusque passage des couches, et de l'existence des filons de quarz dont on voit tant de débris au S.-E. de Grand-Halleux.

Ces couches vertes nous présentent plusieurs niveaux :

Schistes verdâtres à *Oldhamia*.
Schistes ardoisiers bleuâtres.
Quarzites blancs de Hour.
Schistes verdâtres aimantifères.

Nous constatons pour les quarzites, l'inclinaison S. 20° E. = 41° que nous rapprochons de celle des quarzophyllades du Marteau, S. 25° E. = 31°.

Puis vient le second système de roches noires, les schistes de Brücken qui, pour M. Gosselet, seraient plus récents que les quarzites des Hautes-Fanges.

Le Salmien commence par des quarzophyllades semblables à ceux de Spa, puis les schistes ardoisiers oligistifères de

Viel-Salm, recouverts par un banc de quarzophyllades, enfin les schistes violets manganésifères avec veines de coticule. Nous n'avons pas réussi à trouver en place les schistes ottrélitifères qui surmontent les couches précédentes.

Enfin, en gravissant la colline, nous voyons l'arkose dévonienne reposer en stratification discordante sur les schistes manganésifères.

3e journée.

Nous partons le matin de Viel-Salm pour Prüm. A Burtonville, nous voyons l'arkose reposant sur les schistes ardoisiers ; à Salm-le-Château, elle reposait sur les schistes manganésifères ; plus loin, on la voyait au contact des quarzophyllades.

C'est un bel exemple de ce que l'on appelle stratification transgressive.

Nous nous trouvons sur une chaîne parallèle aux Hautes-Fanges, chaîne à laquelle appartient la colline du Colanhan, près de Salm-le-Château, et qui est formée de schistes oligistifères.

Au-dessus de l'arkose est un petit banc de schistes arénacés grisâtres (sch. de Mondrepuits), le sommet de la colline est occupé par du limon qui cache le contact de ces schistes avec les grès taunusiens qui les surmontent et forment une seconde colline.

A Hinterhausen, nous voyons des schistes noirs avec filons de quarz. C'est le caractère sous lequel se présente, dans cette région, la grauwacke de Montigny, faciès qui rappelle celui de Houffalize et du Hundsrück. (Incl. S. 30° E.)

D'Hinterhausen à Rodt, nous marchons parallèlement aux couches. Puis le grès taunusien se relève et forme un bombement qui sépare deux bassins de schistes noirs.

C'est la structure du Hundsrück, ainsi formé par une série

de plis. Les collines, correspondant à la voute anticlinale de ces plis, sont en grès taunusiens, et les vallées sont creusées dans les schistes noirs qui forment la partie synclinale des plis. Cet étage taunusien n'est pas très développé dans l'Eifel. Dans le Hundsrück, il prend une grande extension et devient fossilifère.

Les schistes noirs se présentent à nous à St-With avec un grand développement. Ils sont fissiles, passant à l'ardoise ; un peu plus loin, ils sont recouverts par un petit bassin de grès verts avec schistes ondulés représentant les couches de Vireux.

Les schistes de St-With se relèvent à Atzrath, enclavant ainsi le bassin de grès ondulés. Plus loin, sur la route de Schönberg, nous voyons d'abord des schistes fissiles, puis des schistes passant à la grauwacke avec grès noirs et vert sombre, formant des couches fortement plissées. Il est probable qu'il y a là un pli des schistes de St-With, séparant les deux massifs de grès de Vireux.

Toutes ces couches présentent d'ailleurs des connexions étroites.

En approchant de Bleialf, nous observons des schistes rouges avec grès verdâtres (schistes de Burnot).

Un peu plus loin, vers Sellerich, on revoit les grès avec grauwacke qui viennent buter par une faille contre des schistes de Burnot d'inclinaison différente.

Si nous faisons abstraction des accidents stratigraphiques, nous voyons qu'à notre entrée dans l'Eifel nous retrouvons sur le bord du bassin dévonien, des couches identiques à celles que nous avons coutume de rencontrer en Belgique et disposées de la même manière.

4e journée.

La matinée fut consacrée à l'étude de la grauwacke de Hierges. La coupe de Nieder-Prüm à Elverath nous montre

d'abord le niveau inférieur à *Sp. arduennensis*, où nous ramassons :

Sp. arduennensis.	*Chonetes plebeia*
— *hystericus.*	*Rhynchonella dalei densis.*
— *carinatus.*	*Phacops.*
Streptorhynchus umbraculum	*Pterinea costata.*

Puis, au-dessus, un calcaire encrinitique impur avec

Sp. cultrijugatus.	*Chonetes dilatata.*
— *hystericus.*	*Productus subaculeatus.*
Chonetes plebeia.	

C'est le niveau à *Sp. cultrijugatus.*

Enfin, au sommet de la colline, nous voyons la base des couches à calcéoles où nous ramassons :

Favosites polymorpha.	*Pentamerus galeatus.*
Cyathophyllum vermiculare.	*Atrypa reticularis.*
— *heliantoïdes.*	*Calceola sandalina.*

Après déjeûner, nous nous mettons en route pour Gerolstein. Nous revoyons rapidement la grauwacke de Hierges avec ses deux niveaux, les schistes à calcéoles, avec noyaux calcaires beaucoup mieux développés près de Weinheim et dont la saillie produit de petites chaînes de collines perpendiculaires à la direction de la coupe. Le givétien se présente sous forme de dolomie, passant, à la partie supérieure, à un calcaire en plaquette avec

Favosites.	*Cyathophyllum.*
Stromatopora	*Alveolites.*

Nous pénétrons dans le bassin de dévonien supérieur de Büdesheim.

D'abord, nous voyons des schistes avec bancs calcaires, représentant les couches à *cuboïdes* (frasnien et homologue des Kramenzelkalke de la rive droite du Rhin). En certains points, nous recueillons des *Favosites* dans ces lentilles calcaires.

Plus loin, reposant sur les couches à *cuboïdes*, nous voyons des schistes contenant de petites plaquettes de grès, avec

Goniatites retrorsus. *Bactrites gracilis.*
Cardium palmatum.

Cette faune qui est celle de la partie supérieure du frasnien (schistes de Matagne de Belgique), est ce qu'il y a de plus supérieur dans l'Eifel ; on n'y trouve rien de correspondant au famennien.

Plus loin, au contact, nous retrouvons le frasnien à *Camarophoria formosa* et la dolomie givétienne qu'une faille fait buter contre les schistes de Burnot.

Il y a là évidemment un relèvement de tout le côté sud qui a été rejeté sur le côté nord.

Nous avons donc vu le centre du bassin de l'Eifel, présentant un pli fortement anguleux de chaque côté duquel les couches se succèdent régulièrement.

Cet ensemble est limité de chaque côté par une faille.

5e journée.

Nous allons le matin étudier à Pelm le calcaire rougeâtre à *Crinoïdes*. Cette couche est formée d'articles de tiges de Crinoïdes, de Coraux, de Brachiopodes, et paraît établir dans l'Eifel un passage très net entre les couches à Calcéoles et le calcaire à Strigocéphales, dont nous étudions, à Pelm, la superposition aux couches à crinoïdes.

Dans l'escarpement de dolomie qui se dresse en face de Gerolstein, sous le volcan, M. Kayser a signalé une faille qui rejette à un niveau plus élevé les couches à crinoïdes et la dolomie qui les surmonte (1).

Reprenant, après déjeûner, notre route vers Daun, nous voyons d'abord les schistes à calcéoles avec bancs calcaires remplis de polypiers, rappelant les calcaires de Weinheim.

(1) Kayser : Zeit der deutsch. géol. gesell. XXIII Bd, p 338.

Plus loin, à Gees, nous voyons de la grauwacke à *Sp. cultrijugatus*, au milieu de laquelle, évidemment par suite d'une dislocation locale, nous trouvons des couches à *Sp. speciosus;* puis viennent les grès rouges et verts de Burnot, reposant, vers Stadtfeld, sur une grauwacke noirâtre, avec grès vert sombre, qui est homologue aux couches vues entre St-With et Bleialf, et représente le grès de Vireux.

Cette grauwacke fort intéressante mérite de nous arrêter un instant. Elle contient :

Ctenocrinus typus.
Spirifer macropterus.
— *arduennensis.*
Leptœna laticosta.
— *Murchisoni.*
Pleurodyctium problematicum
Rhynchonella daleidensis.
Chonetes sarcinulata.
Pterinea costata.

Or, nous sommes conduits, par l'étude des relations stratigraphiques, à y voir le représentant des couches de Vireux; et d'autre part, la grauwacke de Stadtfeld est pour les Allemands le membre le plus inférieur de la formation dévonienne dans l'Eifel [1]. Cependant, nous avons reconnu en divers points des couches plus anciennes, notamment les schistes fissiles de St-With, le Taunusien et le Gédinien, de Burtonville.

Nous sommes ainsi amenés à établir un parallélisme absolu entre les couches dévoniennes de l'Eifel et celles de la Belgique, et en cela nous ne faisons que confirmer les opinions de Dumont. Dans la carte de la Belgique et des contrées voisines, il a parfaitement reconnu les divisions du dévonien inférieur de l'Eifel.

La grauwacke peut se suivre sur un long parcours, de Daun jusqu'à Lutzerath. Vers Bertrich, elle fait place à des schistes noirs que nous assimilons à ceux de St-With. Enfin, de Bertrich à Alf, nous voyons des grès taunusiens sur lesquels reposent les couches précédentes.

(1) Kayser : Zeit der deutsch. geol. gesell. Bd, XXIII, 2 Heft p. 321.

Le résultat principal de notre excursion a donc été de constater la ressemblance presque absolue des couches dans les deux bassins de Dinant et de l'Eifel, et d'en conclure d'une part :

La communication large entre les mers qui déposaient ces sédiments ;

D'autre part : La concordance des faunes dans les divers points où affleure une même couche. C'est une des hypothèses fondamentales de la géologie, et qui tend de jour en jour à s'établir avec plus de certitude, et sur des bases plus irréfutables.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Q	Quarzophyllades siluriens.	
S	Schistes ardoisiers siluriens.	
a	Arkose.	
s	Schistes arénacés.	(Sch. de Mondrepuits).
g	Grès blancs.	(Taunusien).
s'	Schistes noirs, fissiles.	(Grauwacke de Montigny).
g'	Grès verts, ondulés	(Grès de Vireux).
s''	Schistes rouges.	(Schistes de Burnot).
g'	Grès à *Chonetes plebeia.*	
g''	Grauwacke à *Sp. arduennensis*	(Grauwacke de Hierges).
c	Calcaire à *Sp cultrijugatus.*	
o	Schistes à calcéoles avec	
G'	lentilles calcaires.	(Eifelien).
x	Calcaire à crinoïdes.	
st	Calcaire à Strigocéphales.	(Givetien).
d	Dolomie givetienne.	
d'	Calcaire en plaquettes.	
p	Schistes avec bancs calcaires	(Calcaire de Frasnes).
D	Dolomie frasnienne.	
p'	Couches à *Cardium palmatum.*	(Sch. de Matagne).
f	Faille.	

Compte-rendu de l'excursion du 3 au 7 Septembre 1879. dans les **régions volcaniques** *de l'***Eifel.**

Par M. **Charles Maurice.**
Elève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

—

Depuis déjà quatre jours nous parcourions, sous la direction de M. Gosselet, les formations primaires de l'Ardenne et de l'Eifel, lorsqu'il nous fut donné de voir le premier et en même temps le plus célèbre des volcans de cette région dans laquelle nous entrions et qui nous ménageait plus d'une surprise.

Journée du 3 Septembre. — Partis de Gérolstein, le 3 Septembre, par un brouillard intense, nous nous dirigeons vers Lissingen ; nous passons au pied de beaux rochers de dolomie givétienne qui surplombent la route, puis nous commençons à gravir le volcan en l'abordant par le côté nord-ouest. Nous traversons d'abord des champs remplis de scories, fait dont nous nous rendons compte lorsque nous arrivons aux deux tiers de la montée. Là, en effet, nous voyons, en nous retournant, que nous avons longé une ancienne coulée de lave qui s'est étendue au loin dans la plaine et dont on peut très bien suivre la trace ; les cendres donnent, en effet, par leur décomposition, un excellent sol végétal et les moissons sont de beaucoup plus belles en cet endroit qu'en tout autre. Cette lave n'est pas sortie du cratère lui-même, mais d'une fente qui s'est produite sur le flanc de la montagne, fente qui n'a nullement changé la stratification de la dolomie ou altéré sa composition. Cette lave est descendue dans la vallée et, comme dans toute coulée, il s'est formé tout autour du courant, de chaque côté, aussi bien qu'en dessus et en dessous de lui, une épaisse couche de scories due au refroidissement

des régions superficielles de la coulée. Cette couche de scories a fini par constituer un tube gigantesque dans lequel circulait la lave liquide pour aller se répandre dans la campagne.

Ce tube, après l'éruption, est donc resté vide sur les pentes escarpées du cône volcanique ; et plus tard, par suite de l'infiltration des eaux pluviales, la voûte que formaient les scories au-dessus de la coulée s'est effondrée. Voilà ce qui fait qu'aujourd'hui on ne voit plus sur la montagne, à l'endroit de la coulée, que deux sortes de murailles arrondies, formées de scories et de blocs de lave durcie, murailles qui limitaient et protégeaient la lave pendant l'éruption ; et au centre même de la coulée quelques rares scories, derniers vestiges de l'écrasement de la voûte, entraînées et en partie décomposées par les agents atmosphériques.

Nous continuons à monter et nous arrivons ainsi au sommet du volcan. La première chose que nous remarquions, c'est, comme nous l'avons déjà fait observer plus haut, que la dolomie est parfaitement intacte, tant au point de vue de la stratification qu'au point de vue de la structure et de la composition de la roche, partout où elle est en contact avec des produits volcaniques et sur les bords mêmes du cratère. C'est ainsi qu'au-dessus de la coulée de lave dont nous venons de parler, entre elle et le cratère, nous voyons de la dolomie en place qui est absolument dans le même état qu'avant la formation du volcan. Celui-ci a déplacé une masse de rochers juste pour livrer passage aux produits volcaniques, mais n'a nullement ébranlé les blocs voisins. N'est-ce pas là un fait caractéristique qui réduit à néant la théorie des cratères de soulèvement que l'on avait invoquée pour expliquer le volcan de Gérolstein.

Nous descendons dans le cratère et nous pouvons étudier les débris qui forment le cratère du volcan. Ce sont des scories stratifiées et dont l'inclinaison se fait vers le centre du cratère. Il y a, au milieu des cendres, des morceaux de

schistes qui ont été rejetés par le volcan avec les cendres et les bombes volcaniques. Quelques-uns ont même été si peu altérés par ce séjour au sein du volcan qu'en les cassant on peut y retrouver des fossiles encore intacts.

Nous traversons le cratère de l'ouest et nous arrivons à une colline formée de scories et de cendres ; c'est une crête qui sépare le cratère que nous venons d'étudier d'un second situé à l'est du premier et beaucoup plus grand que lui ; elle résulte évidemment des déjections des deux cratères. Il n'y a pas de cône spécial pour chacune des deux bouches du volcan de Gérolstein ; toutes deux s'ouvrent au sommet d'une même montagne, formée presqu'exclusivement de dolomie.

Après avoir encore longé quelque temps la crête de la montagne, nous redescendons sur la dolomie à Gérolstein et nous passons près d'une source d'eau minérale, dernier vestige des émanations volcaniques.

Le reste de la journée fut employé à continuer l'étude stratigraphique des diverses assises des terrains primaires de l'Eifel. Nous passâmes près du Mont Neroth, mais sans pouvoir l'étudier. Le soir nous étions à Daun, d'où nous devions partir pour nous enfoncer au sein de la région dans laquelle nous venions de faire le premier pas.

Journée du 4 Septembre. — De Daun à Gemund nous continuons notre étude stratigraphique de la veille. Après avoir traversé Gemund, nous gravissons une colline boisée, et arrivés au faîte de la hauteur, nous nous trouvons devant un spectacle splendide. Nous avons devant nous un immense cirque, bordé de toutes parts par des collines boisées, élevées d'une cinquantaine de mètres au-dessus du fond du cratère, fond qui est occupé par un beau lac sans écoulement et sans affluent. Nous sommes en présence d'un *Maar*.

On a beaucoup discuté sur les causes qui ont pu donner naissance à ces maar. On a prétendu qu'ils n'étaient que le résultat de l'explosion et de la rupture momentanée d'une

portion de la croûte terrestre. Les gaz volcaniques, en s'accumulant sur un point où l'épaisseur des couches sédimentaires était relativement faible, auraient brisé l'obstacle qui les maintenait au sein de la terre et auraient projeté à l'extérieur des morceaux de grauwacke arrachés à la croûte terrestre en même temps que des blocs de tuf, des scories et des cendres. On les a appelés cratères d'explosion et l'on suppose qu'après cette éruption, de très courte durée, le volcan s'est éteint pour toujours, laissant, à la place des roches projetées au dehors, une cavité dans laquelle viennent se rendre les eaux pluviales. D'après ces auteurs, un maar serait donc le premier pas fait par un volcan pour arriver à constituer un cône volcanique et l'on trouverait, d'après eux, tous les passages entre ces maar et les volcans stratifiés, produits par des éruptions successives et répétées sur l'emplacement d'un ancien maar.

C'est là une explication que je ne saurais admettre, il me semble, et c'est d'ailleurs l'opinion professée par M. Gosselet, que loin d'être le premier des stades parcourus successivement par un volcan, un maar est au contraire le dernier état que nous présente un cône volcanique. Après l'éruption, par suite du retrait résultant du refroidissement de la partie qui occupait le centre du cratère, il s'est produit au centre du cône volcanique une immense cavité qui n'était fermée à la partie supérieure que par une mince croûte de scories et de laves. Cette croûte, en s'effondrant, a laissé béante cette cavité, dans laquelle se sont accumulées les eaux pluviales, de manière à constituer ces lacs intérieurs que nous admirons aujourd'hui.

Nous continuons notre route en suivant la crête des hauteurs et nous arrivons à un second maar dont les bords sont dénudés. C'est le Weinfelder-Maar. Une église isolée se reflète dans l'eau bleue de ce lac sauvage. Nous constatons les mêmes choses qu'au Gemund-Maar. Les hauteurs qui

l'avoisinent sont également recouvertes d'une couche peu épaisse de scories et de morceaux de grauwacke altérée par le feu; les couches stratifiées de la grauwacke coblentzienne sont également intactes sur les bords du maar, elles n'ont nullement été dérangées par l'éruption ; nous en retrouvons même un superbe bloc tout au bord de l'eau.

Une crête peu élevée sépare le Weinfelder-maar d'un troisième lac, au bord duquel est bâti le petit village de Schalkenmehren ; ce troisième maar est à un niveau moins élevé que les deux précédents ; de sorte que le village de Schalkenmehren serait bien vite inondé si la faible crête qui sépare les deux maar venait à se rompre. Voici la coupe que nous avons pu relever le long d'une route qui passe sur la crête elle-même. Elle nous montre la stratification irrégulière que présente tout dépôt aérien constitué par des déjections volcaniques, dépôt régi complètement par la plus ou moins grande prédominance du vent de tel ou tel côté.

Tranchée dans les débris volcaniques près du Schalkenmehren-Maar.

1	Lapillis avec débris de grauwacke	1^{m}
2	Id. id.	0 70
3	Cendres	0 10
4	Id.	0 15
5	Lapillis avec débris de grauwacke	1 00
6	Cendres	0 10
7	Scories et grauwacke dans du limon rouge	0 40

Nous nous dirigeons alors vers Mehren et nous gravissons la hauteur qui domine le Schalkenmerhen-maar ; nous pouvons en prendre le plan et noter la disposition des champs cultivés et des terres marécageuses autour du lac et du village.

Nous passons à Mehren qui est sur le bord d'un ancien cratère, puis à Steiningen et à Steinberg. Près de ce dernier village, nous allons voir une colline de basalte qui présente un phénomène remarquable.

Nous avons bien affaire à une roche éruptive, mais, d'une part, on ne peut voir le point d'où elle serait sortie, il n'y a aucune trace de cratère dans les environs, et, d'autre part, on ne trouve tout autour de ce bloc aucune trace de scories ni de lapillis ; on n'y constate la présence d'aucune bouche volcanique ; les deux éminences que nous avons vues border la coulée de lave du volcan de Gérolstein font ici complètement défaut, nous sommes en présence d'un bloc compacte, d'un dôme homogène de lave basaltique. C'est là un fait qui embarrasse au premier abord, mais qui n'étonnera plus lorsque l'on songera que nous n'avons pas affaire ici à une coulée, mais bien à la masse homogène et basaltique qui remplit la cheminée de certains volcans. Nous avons vu, à propos des maar, que quelquefois la cheminée volcanique est vide et ne présente aucune trace des déjections volcaniques ; mais, d'autres fois, cette même cheminée est complètement obstruée par la lave qui n'a pu s'écouler au dehors. Que l'on se place dans cette dernière hypothèse et que l'on suppose que, par suite de l'action des agents atmosphériques, toutes les cendres, les lapillis qui constituaient le cône du volcan ou limitaient extérieurement le dôme basaltique aient disparu et l'on comprendra comment il se fait que nous trouvons ici une masse compacte sans qu'aucun des corps environnants ne garde l'empreinte de son passage.

Nous passons ensuite aux villages d'Ellscheid et de

Gillenfeld où nous déjeunons ; puis, continuant notre route, nous allons voir un quatrième lac, le Pulver-Maar. La beauté du site nous retient un instant. C'est certainement, au point de vue pittoresque, ce que nous avons vu de plus beau pendant toute notre excursion. Les grands châtaigniers dont sont complètement garnies les collines qui bordent le maar nous laissent apercevoir par place, à travers leur noir feuillage, l'azur des eaux du lac.

Nous passons à Immerath, puis à Lutzerath, en nous dirigeant à travers bois et nous pressons le pas pour arriver avant la nuit au grand volcan de Bertrich, qui est le dernier de l'Eifel, quand on se dirige vers le sud-est, à la limite de l'Eifel, du côté du Hundsrück.

Arrivés à Kennfus, au crépuscule, nous pouvons encore constater que nous sommes sur des cendres et par suite dans le voisinage d'un cratère qui se trouve à gauche de la route. Nous descendons dans la vallée et les sinuosités de la route nous amènent en un point où elle est traversée par un courant de lave sorti du cratère situé dans le haut, nous nous bornons à en constater la présence, devant l'étudier le lendemain.

Journée du 5 Septembre. — Bertrich est situé au fond d'une des vallées du Hundsrück, région composée essentiellement d'un vaste plateau de 2 à 300^{m} d'altitude et où chaque petit ruisseau s'est creusé une vallée ou plutôt une gorge d'une profondeur inouïe ; les pentes des vallées sont excessivement abruptes et couvertes d'une végétation luxuriante. C'est sur un de ces affluents de la Moselle, le Us, que se trouve bâti Bertrich, qui est une ville d'eaux fort visitée par les touristes. Il existe en effet au pied du volcan, des sources d'eaux minérales.

Nous nous dirigeons le matin vers le point où nous n'avons pu continuer nos observations la veille ; nous

arrivons, au bout de quelque temps, au pied d'un escarpement assez élevé en haut duquel nous avions constaté la présence de la lave. Nous trouvons en ce point une très grande coulée de basalte qui descend évidemment du haut de la montagne. Or, entre cet endroit et celui où nous avons trouvé une coulée, à la partie supérieure du volcan, on ne constate aucune trace de lave, mais il existe un mur presque vertical de grauwacke. Il a donc dû y avoir une véritable cascade de liquide incandescent qui, descendant du haut du volcan, s'est répandu dans la vallée dont il occupe presque tout le fond. Le courant s'est dirigé vers Bertrich, situé à 2-3 kilomètres de là, et, à son extrémité, au point où il s'est arrêté, a formé un monticule sur lequel est bâti le temple protestant de la ville.

Nous allons voir au bas, dans la vallée, une belle carrière de basalte qu'on exploite pour empierrer les routes. Nous y trouvons de très beaux cristaux que je ne cite que pour mémoire, ne m'occupant nullement dans tout ce travail de la constitution minéralogique des roches, mais seulement de leur stratigraphie.

Ce basalte se décompose au bout d'un certain temps en prismes aplatis qui, altérés par l'acide carbonique de l'air et des eaux pluviales, prennent une forme arrondie et finissent par ressembler complètement à des fromages empilés les uns sur les autres ; c'est ce que nous avons été admirer à Kas-Keller (Grotte des fromages). Ce mode de décomposition est spécial au basalte.

Nous rentrons à Bertrich, puis nous gagnons Alf à pied. D'Alf, qui est situé sur la Moselle, nous nous rendons en chemin de fer, à Coblentz.

Après avoir séjourné quelque temps dans la ville, nous prenons le train pour Niedermendig. Une marche de nuit de 4 kilomètres nous amène au grand hôtel situé sur les bords du Laacher See.

Journée du 6 Septembre. — Le lac de Laach peut être considéré comme un grand maar; c'est, en tout cas, le plus grand de toute la région. Il présente une surface d'eau qui n'a pas moins de 9 kilomètres carrés. Il est entouré au nord, à l'est et à l'ouest par des pentes abruptes de montagnes, au sud, par des collines à pentes douces.

Le matin du 6 Septembre nous nous dirigeons vers Bell, en tournant le dos au lac, nous longeons l'ancien couvent de Maria Laach et nous passons dans un chemin creux qui nous montre de beaux dépôts de cendres dont les couches inclinent vers Niedermendig. Elles ont donc été disposées sur les pentes du volcan, et, comme celles du Schalkenmehren-Maar, elles sont en couches irrégulières et de formation aérienne. Nous traversons Bell, puis Obermendig où, nous relevons une belle coupe; nous sommes en présence de dépôts alternatifs de cendres et de ponce, mais ici les couches ne sont plus irrégulières comme celles du bord du lac, elles sont régulièrement et horizontalement stratifiées; celà indique nettement qu'elles ont été déposées tranquillement et uniformément au fond d'un lac.

Nous allons, de là, voir les laves de Niedermendig que l'on exploite pour faire des meules, ce sont des Leucitophyres avec Sanidine et Augite.

C'est en extrayant cette lave que l'on a creusé les caves dans lesquelles on fait la bière renommée de Niedermendig.

Nous revenons à l'hôtel par la route que nous avions suivie la veille au soir, et, après le déjeuner, nous montons en barque pour nous faire conduire en différents points du lac particulièrement intéressants. Nous naviguons un certain temps jusqu'à ce que nous soyons arrivés à la Jäger Spitz (pointe du chasseur), où nous descendons.

Nous trouvons tout au bord de l'eau des scories basaltiques

altérées, ce sont les dernières laves sorties du volcan. En montant un peu, nous arrivons à une splendide carrière où nous constatons la trace de deux éruptions différentes, quant aux roches qu'elles ont émises et quant au point du lac et au cratère d'où elles semblent provenir.

Dans le bas nous trouvons une lave basaltique contenant du pyroxène et du mica rouge. Au dessus de cette couche, et reposant en stratification complètement discordante sur elle, il y a des dépôts provenant, cette fois, d'une éruption trachytique, c'est un tuf ponceux renfermant des blocs énormes de basaltes lancés par le volcan ou provenant des coulées des éruptions antérieures. Tout à fait à la partie supérieure de la carrière, il existe un tuf ponceux plus fin et des bombes basaltiques plus petites que les précédentes : on constate là le ralentissement graduel de l'éruption.
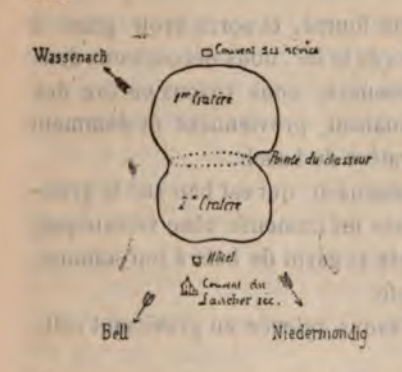
Coupe de Jagerspirtz.



1 Lave basaltique. 1re éruption.
2 Tuf ponceux trachytique, et blocs de basaltes. 2e éruption.
3 Le même avec des blocs de basalte plus petits.

Nous avons là, ai-je dit, la trace de deux éruptions différentes et venant de cratères différents. C'est ce qui a permis à M. Gosselet d'émettre l'opinion suivante, justifiée d'ailleurs par la forme même du lac, dont voici le plan.

M. Gosselet suppose qu'il y a eu deux cratères au Laacher-See.



Le plus petit, situé du côté de l'hôtel, aurait donné les laves de Niedermendig, les scories et cendres du couvent et les tufs ponceux de Bell et d'Obermendig, ainsi que le tuf trachytique de la partie supérieure de la carrière de la pointe du Chasseur.

L'autre cratère, le plus grand des deux, serait situé du côté du couvent des novices ; il aurait donné la coulée basaltique de la partie inférieure de la pointe du Chasseur, et les diverses laves et scories que nous verrons dans la direction de Wassenach.

Pour en revenir à la pointe du Chasseur, nous y trouvons la trace de trois éruptions successives.

Le premier dépôt, le dépôt basaltique de la partie inférieure a été effectué par une éruption du grand cratère ; le tuf ponceux, trachytique, qui lui est supérieur, est sorti du petit cratère ; enfin, les cendres et bombes du haut de la carrière proviennent également du petit cratère.

Nous remontons en bateau et nous arrivons en un point au bord du lac, où l'on voit bouillonner l'eau absolument comme si elle était en ébullition ; c'est là un dégagement d'acide carbonique qui se fait assez activement, et qui nous montre que le volcan du Laacher See n'est pas encore complétement éteint.

Nous passons près du couvent des novices, où l'on peut remarquer des blocs de grauwacke parfaitement intacts, ils n'ont pas bougé et n'ont subi aucune altération par suite des nombreuses éruptions dont ils ont été témoins. C'est là, nous

l'avons déjà dit, un argument irréfutable contre la théorie des soulèvements.

Nous débarquons dans un fourré, et après avoir gravi à travers bois la colline qui borde le lac, nous débouchons dans les champs, en vue de Wassenach, nous voyons encore des cendres qui, vu leur inclinaison, proviennent évidemment d'une éruption du grand cratère du Laach.

Nous descendons à Wassenach qui est bâti sur la grauwacke. Devant nous se dresse un immense cône volcanique, entièrement dénudé à la base et garni de bois à son sommet, c'est le volcan du Kunkskopfe.

Voici la coupe que nous avons relevée en gravissant cette montagne.

Au dessus de la grauwacke, nous avons constaté la présence d'une couche de limon, puis une belle carrière nous montra de grands amas de cendres au dessus du limon qui forme le sous-sol de la carrière et dont le dépôt est par conséquent antérieur à la dernière éruption du Kunskopfe. Au milieu de ces cendres, on trouve des bombes volcaniques parfois très volumineuses, des scories et des lapillis, le tout disposé sans stratification. Une seconde carrière nous montre, au-dessus des cendres, des masses de scories entremêlées de coulées de laves inclinées parfois de 23°. Nous continuons à monter et nous nous engageons dans le bois, dans l'espoir de trouver enfin le cratère du volcan, mais nos recherches demeurent infructueuses, nous ne voyons partout que des scories et nous redescendons. Le cratère a donc été presqu'entièrement obstrué par les éruptions successives.

Nous tournons autour du Kunkskopfe et nous arrivons dans un ravin qui divise en deux parties très inégales le volcan; mais il y a ici un fait de première importance à noter et qui nous montre bien les valeurs différentes qu'ont les diverses éruptions d'un même volcan. Tandis que le

grand cône du Kunkskopfe était presqu'exclusivement formé de cendres et de lapillis, celui-ci, qui n'en est séparé que par un ravin de minime importance, est exclusivement composé de basalte compacte. Est-ce le résultat d'une éruption d'un cratère voisin du premier ou d'une éruption différente et antérieure du même cratère?

Sur la pente, de l'autre côté du petit cône du Kunkskopfe nous trouvons une couche de limon qui recouvre le basalte, lequel sous l'influence des agents atmosphériques se décompose et prend un aspect qui le rend méconnaissable, même pour l'œil le mieux exercé.

Sous le basalte, on aperçoit la grauwacke légèrement modifiée par son contact :

Coupe du Kunskopfe.



L Limon.
g Grauwacke.
B Basalte compacte.
s Cendres et lapillis.
t Scories et coulées de lave.
K Scories.

Avant Burgbrohl, nous allons voir dans la vallée d'un petit affluent du Rhin, une belle carrière de trass. On appelle ainsi un tuf pumicitique enfermant des débris de pierre ponce, de grauwacke, de schistes argileux, de basalte, etc... ainsi que de nombreux cristaux. Sa couleur est blanc-jaunâtre, il devient noir par altération. La partie inférieure

du banc est beaucoup plus compacte que la partie supérieure, on exploite le trass pour la fabrication du mortier hydraulique. C'est donc une boue volcanique qui s'est répandue dans la vallée qu'elle remplit entièrement de Burgbrohl jusqu'à Brohl sur le Rhin. Le petit affluent du Rhin qui arrose la vallée a dû se frayer un chemin à travers le traas qui s'élève jusqu'à une hauteur de 20 à 30 mètres au-dessus du fond de la vallée. En la suivant jusqu'à Brohl, on traverse des localités où le trass a coulé sur le sol d'une forêt; on retrouve, en effet, en parfait état de conservation, des feuilles et des arbres entiers. Le trass provient très probablement d'une éruption du Kunkskopfe.

En quittant Burgbrohl nous gravissons une montagne au pied de laquelle se trouve le village ; nous arrivons alors à une splendide carrière. A la base on voit un basalte fendillé probablement par une exposition prolongée à l'air et dans lequel pénètre du limon. Sa surface profondément ravinée s'est recouverte de débris de basalte empâtés dans du limon. C'est évidemment un dépôt fait sur la pente de la colline, ce que la carte géologique de France a appelé un dépôt sur les pentes. Ce basalte passe insensiblement à un autre beaucoup plus altéré et d'une toute autre couleur. Le tout est recouvert de limon assez pur. Ces diverses roches volcaniques proviennent d'un volcan situé derrière Burgbrohl, et que nous ne gravissons pas jusqu'à son sommet.

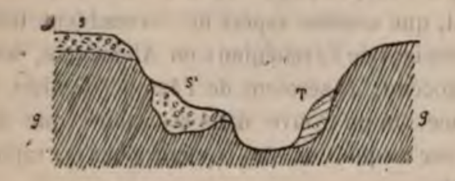
Nous continuons notre route vers Brohl en suivant la ligne des hauteurs; nous marchons toujours sur des cendres et des scories, ce qui prouve que nous ne sommes pas loin d'anciens volcans.

Nous arrivons enfin au Leitenkopf, le dernier volcan que nous devions étudier de la journée.

Le Leitenkopf, comme le montre la coupe suivante, est un bel exemple de cratère situé sur le flanc d'une montagne et ouvert du côté de la vallée. A une certaine hauteur au-dessus

du cratère nous trouvons un dépôt de scories basaltiques réunies en un conglomérat solide et renfermant de très nombreux débris de grauwacke.

Coupe de la vallée de Brohl, près du Leilenkopf.



g Grauwacke. *s'* Scories, ancien cratère.
s Scories conglomérées. *T* Trass.

Sous une très faible épaisseur de ces scories vient la grauwacke, puis plus bas, sur les bords mêmes du cratére, on trouve encore un dépôt de cendres et de scories. Le cratère n'est dessiné que du côté de la montagne, sur l'autre bord, il est ouvert et bordé par la grauwacke en bancs réguliers. De l'autre côté de la vallée, nous apercevons toujours le trass.

Nous descendons presqu'aussitôt de la ligne des hauteurs pour venir nous embarquer à Brohl sur le Rhin et gagner Bonn où nous passons la nuit.

Journée du 7 Septembre. — Le 7 Septembre fut entièrement consacré à l'étude du Siebengebirge. Un train qui traverse le Rhin en bac peu de temps après avoir quitté Bonn, nous transporte à la station de Dollendorf.

Le Siebengebirge constitue à lui seul l'ensemble volcanique que l'on trouve sur la rive droite du Rhin ; comme son nom l'indique, il se compose de sept cônes volcaniques. Derrière lui commence le Taunus, région exclusivement formée de roches sédimentaires.

Nous faisons de suite l'ascension du Petersberg; nous montons d'abord sur la grauwacke et nous arrivons à un terrain de formation tertiaire qui va nous servir pour déterminer l'âge des volcans du Siebengebirge dont nous parlerons plus loin; ce sont des sables très grossiers entremêlés de blocs de grès, de poudingue et de galets de quarz; notons, en passant, que comme aspect ils ressemblent très fort aux sables grossiers de l'aachénien; en Allemagne, on les place dans l'oligocène; ils seraient de l'âge des lignites du bassin de Mayence. On ne trouve dans ces sables que des débris végétaux sur lesquels on s'est appuyé pour les rapprocher de l'oligocène.

Au-dessus de ces sables, nous constatons la présence d'une coulée de basalte qui les recouvre et est, par conséquent, postérieure à leur dépôt.

Nous redescendons au village de Winter Mühlendorf que nous traversons et nous arrivons à un petit ruisseau tout près duquel nous relevons la coupe suivante de haut en bas :

Conglomérat trachytique avec dendrites	5 00
Minerai de fer, ancien sol végétal . .	0 30
Grès	1 00
Poudingue	1 50
Grès schisteux	0 50
Grès	2m00

A la partie inférieure, on retrouve des grès et poudingue oligocènes, ce sont les mêmes que ceux que nous avons vus au Petersberg. Immédiatement sur ces grès repose un conglomérat trachytique contenant beaucoup de ponce et comparable au trass de Brohl. Mais entre les deux il y a une ligne de ravinement et la trace d'un ancien sol végétal; on voit encore des restes de troncs et des racines qui ont pénétré dans les grès. Il y a beaucoup de dendrites très étendues dans le conglomérat. Au-dessus de la carrière, et sur un côté seulement, il y a 3 m. de limon; ailleurs, le tuf

ponceux est en contact directement avec l'humus et légèrement décomposé à sa surface.

Nous rejoignons à travers des prairies la route qui monte au Drakensfeld, nous admirons tout d'abord un filon de basalte qui a traversé le conglomérat trachytique et est entouré par lui de toutes parts. Le conglomérat est légèrement altéré sur tout le pourtour du basalte.

La première montagne que l'on gravit pour atteindre le sommet du Drakensfeld en suivant la route carrossable qui y mène s'appelle le Hirschberg. On trouve d'abord la grauwacke; ensuite, tout le long de la pente, on voit alternativement du conglomérat trachytique du limon tantôt pur et tantôt chargé de débris d'andésite décomposée ; le limon repose sur le conglomérat trachitique ; enfin on arrive à l'andésite amphibolique qui forme le sommet du mont. Ainsi, pour classer les roches par ordre d'éruption, la plus ancienne serait le conglomérat, viendrait ensuite l'andésite, dont les débris sont venus recouvrir les autres roches.

Coupe de deux montagnes du Siebengebirge.

Hirschberg. *Volkenburg.*



t Conglomérat trachytique.
l Limon.
a Scories et débris d'andésite dans du limon.
A Andésite amphibolique.

Après être redescendus un peu, nous montons immédiatement sur le Volkenburg. Ici comme au Hirschberg, c'est le conglomérat trachytique qui forme le cœur même du volcan. Nous trouvons donc d'abord le conglomérat, vient ensuite du limon puis des scories et bombes d'andésite, et enfin le conglomérat qui reparaît de nouveau. La route quitte alors le Volkenburg au point où il se rattache au Drakensfeld, nous allons néanmoins constater que le sommet du Volkenburg est formé comme celui du Hirschberg, par une andésite amphibolique compacte. Cette andésite est donc la dernière des roches qui apparut sur le Volkenburg.

Nous quittons alors le conglomérat et nous nous trouvons de suite sur le trachyte du Drakensfeld, disposé en couches verticales et contenant d'énormes cristaux de Sanidine. Nous ne quittons plus cette roche jusqu'au sommet de la montagne.

Maintenant que nous avons terminé notre étude des volcans de l'Eifel et de ceux du Siebengebirge, nous pouvons nous étendre un peu sur l'âge supposé des volcans de toute cette région.

On trouve dans l'Eifel diverses roches sédimentaires, mais qui appartiennent toutes, soit au dévonien, soit à l'oligocène ou aux terrains postérieurs. Le dévonien a été plissé et redressé après la période carbonifère, mais, avant l'âge permien, à une époque où aucun volcan n'existait encore dans la région. Sur le dévonien, il s'est déposé des grès triasiques que l'on voit encore en couches horizontales. Pendant tout le temps qui s'écoula depuis le trias jusqu'à l'oligocène, l'Eifel fut un continent ; aucun dépôt ne s'y forma qui pût, en s'intercalant dans les roches éruptives, nous donner l'âge des premières éruptions volcaniques. Néanmoins, il est probable que la période d'éruption ne commença guère avant l'oligocène : voici sur quelles raisons M. Von Dechen, l'illustre savant de Bonn, qui a si bien étudié

toute cette région, se fonde pour avancer ce fait dans son étude sur le Siebengebirge ([1]).

Il divise l'étage des lignites du bassin de Mayence en trois zones. Ce sont :

1° A la base, des sables et grès dans lesquels on retrouve de très nombreuses feuilles d'arbres dicotylidonés de nos forêts.

2° Le dépôt suivant se compose du conglomérat trachytique, lequel se rattache au conglomérat basaltique. Or le conglomérat trachytique ne se trouve que dans le voisinage du trachyte et est du même âge que lui.

3° Enfin viennent des grès, des sables et lignites riches en abiétinées, mais ces dépôts ne sont nullement mêlés aux roches éruptives.

On voit, d'après celà, que l'âge des éruptions qui ont donné le trachyte et par suite le conglomérat, est parfaitement fixé par les dépôts de sable et lignites oligocènes. Mais les volcans de l'Eifel ne se sont pas éteints après cette période, les basaltes ont en effet, ici comme dans toute éruption volcanique, apparu les derniers et par conséquent postérieurement à l'époque oligocène. Le Vorderberg est même de l'âge du loess, son cratère est rempli de dépôts de cette époque.

Comme conclusion, on peut dire que les volcans de la Prusse rhénane ont apparu quelque temps avant l'oligocène pour rester en éruption, du moins si on les prend dans leur ensemble, jusqu'au loess.

Du sommet du Drakensfeld nous admirons la vue dont on jouit sur toute la vallée du Rhin ; on aperçoit jusqu'aux tours de la cathédrale de Cologne, dans un lointain brumeux.

Nous redescendons cette fois du côté du Rhin ; une course précipitée nous amène au pied de la montagne à Königs-

---

(1) Geognostischer Führer in das Siebengebirge am Rhein. — Von Dr. H. Von Dechen, Königlichen oberghauptmann. — Bonn. 1861.

winter. De là nous regagnons Bonn en bateau à vapeur laissant à notre droite le massif du Siebengebirge.

Notre excursion était dès lors terminée. De Bonn nous regagnons la France par Cologne, Aix-la-Chapelle, Liège et Bruxelles, et nous nous séparons alors de l'éminent professeur qui nous avait guidés pendant quinze jours sur la terre étrangère. Il est de mon devoir de lui payer ici, en mon nom et en celui de mes camarades, un juste tribut de reconnaissance et de remerciements.

Compte-rendu de l'Excursion géologique du 29 Mars au 1er Avril 1880, dans le **Boulonnais** (1)

1° **Falaise du Blanc-Nez**

par M. **Charles Maurice**

élève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

Pl. V

1re Journée. — Lundi 29 Mars 1880.

Partis de Calais de très bonne heure, nous arrivons à Sangatte à temps pour pouvoir doubler le Blanc-Nez avant la marée haute.

Jusqu'à Sangatte, nous sommes dans le vaste stuaire de l'Aa. La mer formait encore au Xme siècle un vaste golfe qui s'enfonçait jusqu'à St-Omer. Les dépôts de la mer de cette époque sont des sables et des argiles qui affleurent tous deux alternativement. On trouve à la partie supérieure *une argile à Rissoa*, dessous des *Sables à Cardium*, et plus profondément encore de la *tourbe*, dans laquelle on retrouve des objets romains, preuve incontestable de l'existence de la terre ferme,

(1) Cette excursion a été dirigée par M. le Dr Ch. Barrois, maître de conférences.

ou du moins des marais au commencement de l'ère chrétienne. Cette région a donc subi pendant la période historique trois changements successifs, deux exhaussements séparés par un affaissement. Nous allons voir que ce ne sont pas là les seules modifications de la géographie de cette contrée.

En quittant Sangatte, nous nous dirigeons vers la plage, et là nous commençons à longer la falaise. Je donne ci-après la coupe des dépôts diluviens que l'on remarque en ce point.

1°. On trouve immédiatement, et recouvrant par suite tous les autres dépôts, une couche composée d'une *argile brune*, sableuse, remplie de *silex brisés* et sans fossiles.

2° Dessous l'on trouve une *argile sableuse* analogue à la précédente, mais dans laquelle les silex sont devenus beaucoup plus rares, et qui contient énormément de petits morceaux de craie; c'est la *grève crayeuse* des Ardennes.

Si l'on compare entre elles les deux couches 1 et 2, on voit que la principale différence qu'il y a entre elles consiste en ce que l'on trouve beaucoup de fragments de craie à la partie inférieure dans la couche n° 2, tandis qu'il n'y en a pas à la partie supérieure. Mais cette absence de craie dans la couche n° 1 n'est que le résultat de l'altération de la roche et de la dissolution du calcaire, par suite du contact avec les agents atmosphériques. On se rend aisément compte de la façon dont celà se produit par l'examen de la ligne de séparation *B* des deux couches. La surface de contact est en effet poreuse, on remarque dans son sein de nombreuses cavités arrondies qui ont la forme des petites boules de craie de la couche n° 2; seulement tout le calcaire a été dissout par les eaux pluviales.

Maintenant, si la couche n° 1 ne contient plus ces cavités, c'est qu'elle a subi un tassement postérieur à la disparition de la craie. Ce qui prouve d'ailleurs surabondamment ce tassement, c'est la plus grande abondance de silex à la partie supérieure que dans la zône inférieure. Ces silex, par suite

de la diminution du volume de l'argile se sont en effet trouvés rapprochés les uns des autres.

Sous la couche n° 2' nous trouvons une argile (n° 2) et des *marnes* qui alternent par petits lits de 0,30 avec d'autres lits plus rares formés de tout petits *silex brisés*. Nous y avons trouvé des *Hélix pulchella*, des *Pupa*, ainsi qn'un fragment de défense d'éléphant. Le docteur Robbe, de Sangatte, y avait d'ailleurs déjà trouvé des traces de l'*Elephas primigenius* qu'on retrouve dans le diluvium de Brighton. Ces découvertes simultanées ont de l'importance au point de vue de la communication qui devait alors exister entre la France et l'Angleterre.

Sous cette couche, nous trouvons encore une *grève crayeuse* (n° 2'') avec grandes *Helix nemoralis*. Ici, nous constatons comme dans les couches précédentes des fausses stratifications : il n'y a presque plus de silex. Cette stratification sans ordre, que l'on appelle stratification fluviatile ou torrentielle, nous prouve que nous avons évidemment affaire à un dépôt fluviatile ou tout au moins lacustre.

Nos deux premières zones appartiennent donc au Diluvium, et ce sont des dépôts essentiellement d'eau douce.

3° A la base de notre couche n° 2'' on trouve un petit banc de *sable vert* de 0,10 (n° 3), dans lequel il y a des *silex roulés* nous n'avons donc plus affaire à un dépôt fluviatile, mais bien à un dépôt marin. Voici d'ailleurs les fossiles que nous avons pu y ramasser :

Modiola modiolus. — *Trochus.*
Nassa reticulata. — *Cardium edule.*
Mytilus edulis.

En Angleterre, aux environs de Brighton, où ces couches ont été mieux étudiées, on a pu constater que ces fossiles sont semblables à ceux que l'on retrouve aujourd'hui au nord de l'Écosse et de l'Irlande. La faune était donc une

faune analogue à celle de la période glaciaire, et nullement à celle de nos mers du Sud. La mer était donc alors largement ouverte vers le Nord.

Sous ce banc de sable, on trouve une couche d'un mètre environ (n° 3'), uniquement formée de *silex roulés* beaucoup plus gros que ceux du banc de sable. Ces silex viennent butter contre le terrain crétacé. Nous avons donc là les restes d'une ancienne falaise que la mer venait battre dans une direction perpendiculaire à celle qu'ont les mêmes falaises de craie de nos jours. M. Prestwich prétend avoir trouvé quelques galets de granite dans cette couche inférieure, ce qui pourrait faire supposer que la mer charriait alors, comme à l'époque glaciaire, des glaçons flottants qui apportaient de Suède ces galets de Syénite. Malgré nos recherches, nous ne trouvâmes aucun de ces galets.

Ce banc de silex roulés s'élève à 6m au-dessus du niveau actuel de la mer, ce qui tend à prouver qu'elle était plus élevée alors que de nos jours.

Au nombre de ces galets, on en trouve un certain nombre en calcaire jurassique; il y a aussi des galets de craie et des galets de grès ferrugineux diestien.

La calcite s'est par place dissoute dans l'eau, et a ensuite empâté et réuni entre eux les galets roulés. Ces morceaux de calcaire proviennent probablement du Bas-Boulonnais. Le Pas-de-Calais aurait dès lors déjà existé à cette époque puisque les galets venaient librement de Boulogne à Calais.

Pour nous résumer, retraçons sommairement l'histoire de cette région depuis l'époque Pliocène jusqu'à nos jours:

1° A l'époque *Pliocène* les mêmes eaux recouvraient uniformément le Boulonnais et l'Angleterre, puisque nous retrouvons de part et d'autre, au haut des North-Downs comme aux Noires-Mottes un dépôt de crag, c'est-à-dire de sable rouge noirâtre avec grès ferrugineux (c'est le dépôt diestien de Cassel).

2° Alors se produisit un exhaussement du sol, et il se forma un isthme que la mer vint battre par le nord et par le sud; elle avait par conséquent, par rapport aux falaises de craie, une direction perpendiculaire à celle que nous constatons aujourd'hui.

3° Elle rompit cette digue en un point quelconque de l'isthme, et ce qui le prouve, ce sont les galets portlandiens de Sangatte.

4° Puis il y eût un nouvel *exhaussement* qui commença une période pendant laquelle l'Angleterre communiqua largement encore et pour la *deuxième* fois avec le continent. Ce qui le prouve, ce sont les restes d'*Elephas primigenius*, et de la faune 2e, que l'on retrouve des deux côtés du détroit.

5° La mer revint ensuite, et cette fois elle forma définitivement le détroit qui n'a d'ailleurs que 50m de profondeur au maximum.

6° Puis elle *envahit* postérieurement à l'époque romaine, la région comprise entre Calais, Dunkerque et St-Omer, et forma ainsi le *golfe de St.-Omer*.

7° Enfin elle se retira *de ce golfe* vers le Xme siècle de notre ère.

Terrain crétacé.

Nous commençons alors l'étude de la falaise crétacée du Blanc-Nez.

Afin de mettre de l'ordre dans l'exposé des couches, je vais commencer par les plus récentes.

Turonien. — 1° Au sommet du Blanc-Nez, au point le plus élevé et se poursuivant même jusqu'aux dépôts diluviens, on trouve une couche de craie *E*, que nous irons voir à Escalles, dans laquelle on remarque de nombreux bancs de silex visibles à l'œil nu du bas de la falaise. C'est la *zone à Micraster Breviporus;* c'est ce qu'il y a de plus récent dans le crétacé du Boulonnais.

2° Immédiatement au-dessous vient une zône (*D*) de craie blanche compacte de 20m d'épaisseur, et qui, elle non plus, n'est pas visible au bas de la falaise Malheureusement pour le géologue les couches crétacées du Blanc-Nez sont trop horizontales; celles qui occupent le sommet n'apparaissent pas au pied de la falaise.

Cette zône est la zone à *Inoceramus Brongniarti* ou à *Terebratulina gracilis*. Nous avons pu ramasser dans des blocs éboulés de cette zône reconnaissable aux nodules, les fossiles suivants :

Spondylus spinosus.
Echinoconus vulgaris.
Dents de *Ptychodus.*
Terebratula semiglobosa.
Terebratulina gracilis.
Inoceramus Brongniarti.
Dercetis elongatus. Coprolites.

3° Dessous vient (*C*) la craie conglomérée à *A. nodosoïdes* et *In. labiatus*. Cette couche n'affleure pas plus que la précédente au bas de la falaise. On trouve dans les blocs éboulés :

A. peramplus.
A. nodosoides.
A. rusticus.
A. Lewesiensis,
Ter. semiglobosa.
In. labiatus.
Discoïdea minima.

Ces trois zones constituent tout le turonien du Boulonnais.

Cénomanien. — 4° Vient ensuite une petite couche (*B*), trop faible pour qu'on puisse l'apercevoir du bas de la falaise, c'est la zone *à Belemnites plenus.*

On peut la retrouver sur la plage, en face à peu près du milieu de la falaise diluvienne, à cause du pli que nous expliquerons tout à l'heure. C'est une marne calcareuse verdâtre dans laquelle on peut recueillir des échantillons de *B. plenus.*

5° Vient alors une nouvelle zone de la craie glauconieuse, c'est la *zone à A. Cenomanensis* ou à *A. Rothomagensis*. Elle forme tout le bas de la falaise jusqu'au cran

d'Escalles et le sommet du Petit-Blanc-Nez. Elle a une épaisseur de 40^m. Nous y distinguons deux niveaux *A* et *A'*.

1. Dans le niveau supérieur (*A*) la craie est compacte, gris verdâtre. On y trouve *peu de fossiles.*
2. Dans le niveau inférieur au contraire (*A'*), où la craie est plus compacte, plus argileuse, nous trouvons :

A. Rothomagensis.	*In. striatus.*
A. Cenomanensis.	*Pecten Beaveri.*

Des Pyrites présentant des formes variées, et la plupart des fossiles de la zone suivante.

6° Sous cette zone, nous trouvons avant le cran d'Escalles une zone (*H*) très argileuse, et qui, par suite, retient l'eau et forme un niveau constant de sources dans toute la falaise au grand comme au petit Blanc-Nez. C'est la *zone à A. varians.* C'est sur cette couche que l'on compte pour arrêter les eaux qui pourraient s'introduire dans le tunnel sous-marin projeté. Nous trouvons :

A. varians.	*Turrilites tuberculatus*, t. abondant.
A. navicularis.	— *costatus.*
A. Mantelli.	— *Scheuchzerianus.*
A. sulcatus.	*Rh. Mantelliana.*
Kingena lima.	*Rh. Cuvieri.*
O. carinata.	*Plicatula cretacea.*
Magas Geinitzii.	*Ter. disparilis* et *semiglobosa.*

Ces deux dernières zones à *A. varians* et à *A. Cenomanensis* sont très argileuses, par suite elles se délaient facilement au contact de la mer, et les zones supérieures plus dures surplombent jusqu'au jour où elles s'éboulent en blocs énormes. C'est là un fait général, partout où des couches argileuses se trouvent sous d'autres plus dures. Ici ce sont les couches à *A. nodosoïdes* et à *In. Brongniarti* qui surplombent.

Nous allons déjeuner à Escalles.

Après le déjeûner, en attendant que la mer baisse, nous allons voir la zone à *M. breviporus*, au haut du Grand-Blanc-Nez. Nous ramassons :

Holaster planus. *Micraster breviporus.*
Spondylus spinosus *In. undulatus.*

Nous revenons au cran d'Escalles, où nous récoltons beaucoup de fossiles des couches *A'* et *H*.

Nous continuons notre marche, cette fois nous sommes au Petit-Blanc-Nez. Entre les couches *H* et *G*, nous trouvons un banc de marnes de 0.50 à *Plocoscyphia meandrina*.

7° La couche *G* est une marne glauconieuse, dans laquelle les fossiles sont en phosphate de chaux, elle a 3 à 4^m. C'est la zone à *A. laticlavius* des Ardennes.

8° Avec la zone suivante (*K*) nous entrons dans le gault, c'est une argile gris bleu, très-plastique, l'argile à poteries. C'est la zone à *A. inflatus*. Nous trouvons :

In. sulcatus. *A. Candolleanus.*
Belemnites minimus.

C'est cette zone qui constitue l'Argonne toute entière ; on l'appelle la *gaize*. C'est alors un sable congloméré et avec les mêmes fossiles qu'ici.

En Angleterre, on appelle cette zone l'upper green sand.

M. Barrois la range dans le Cénomanien. Il faut, en effet, distinguer dans le gault des géologues anglais le Vraconnien des géologues suisses.

A la base de *K*, on trouve un banc de nodules de phosphate de chaux.

Albien. — 9° La zone *L* est une argile noirâtre à *A. interruptus*, *A. auritus*, *In. concentricus.* C'est le gault proprement dit.

10° La couche *M* est composée d'un sable vert à *A. mamillaris*. Cette couche contient des coquins, nodules de phosphate

de chaux, qu'on a autrefois exploités. Le niveau où on en rencontre le plus est la ligne de contact entre ces sables et la zone suivante.

Aptien. — 11° Sous ces sables, nous voyons de *gros grès durs verts* dont nous allons constater la présence au loin sur la plage. Ces grès affleurent très longtemps, pendant près d'un kilomètre à marée basse: ils forment comme le sol de la plage, cela tient au peu d'inclinaison des couches et au pli qui existe immédiatement après la falaise. En Angleterre, on range ces grès dans le Néocomien. Nous en ferons de l'Aptien supérieur.

12° Sous ces grès, on peut trouver (mais en général le sable des dunes recouvre tout) la zone à grandes huîtres, à *O. Leymerii* et *O. Aquila*, qui est l'Aptien proprement dit.

Toutes les couches crétacées que nous venons d'étudier sont plissées immédiatement sur la plage; elles prennent une direction très accentuée vers le nord; nous avons pu le constater pour les grès de la zone à *mamillaris*.

Mais si ces couches continuaient dans cette nouvelle direction, elles iraient passer bien au nord de Folkestone; il faut donc qu'elles reviennent sur elles-mêmes. Près de la côte anglaise, il existe d'ailleurs un second pli comme l'indique M. Chellonneix dans son travail sur le Blanc-Nez. (¹) Le tunnel pour rester dans la couche à *A. varians*, qu'il ne devra pas dépasser, sera donc peut-être obligé de suivre les sinuosités de la couche.

Néocomien. — 13° Sous les argiles à grandes huîtres, on trouve quelquefois des sables ferrugineux sans fossiles, lower green sand ou sables de Hastings. Cette couche très

---

(1) Note sur le Diluvium de Sangatte et les assises crétacées du cap Blanc-Nez. Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille. Année 1872, 3me série, 10e volume.

inégale, et sur l'âge de laquelle on discute encore, est le seul représentant dans le Pas-de-Calais de l'assise du Néocomien. Nous verrons demain qu'une partie de la ville de Wissant est bâtie sur ces sables.

Nous continuons notre route en longeant les dunes jusqu'à Wissant. A l'embouchure du petit ruisseau qui descend de St-Pot, nous relevons la coupe suivante :

En dessous du sable des dunes et au-dessus de l'argile du gault, on trouve, en allant de haut en bas, les couches suivantes :

3. Sable tourbeux.	0 30
2. Sable verdâtre.	0 50
1. Tourbe ; à la base, tout à fait contre l'aptien, il y a un banc de silex brisés, mais non roulés.	

Dans la tourbe n° 1, nous avons rencontré des coquilles terrestres (Hélix et autres) avec des poteries et des ossements d'animaux probablement domestiques. Dans la tourbe supérieure n° 3, nous avons trouvé encore quelques ossements et des coquilles marines à la partie supérieure.

Le relevé de cette coupe présente un intérêt assez grand. Dernièrement, en effet, M. Day a assimilé les silex que nous voyons ici aux silex roulés de Sangatte, qui reposent directement sur le crétacé, et des sables verdâtres qui sont sous les deux bancs de tourbe, aux sables marins de Sangatte. M. Day a retrouvé à marée basse à 200m vers la plage les mêmes bancs de tourbe avec ossements de bison.

Mais les assimilations que M. Day établit pour les couches inférieures ne sont pas certaines. En effet, les silex que nous trouvons dans la couche inférieure ne sont pas roulés comme ceux de Sangatte. On ne peut donc les comparer. Ces divers dépôts sont donc plus récents que tous ceux de Sangatte.

En face de Wissant et au-delà, la mer découvre à marée basse un banc de tourbe de 0.40 dans lequel nous avons trouvé des morceaux de bois, des Succinées et autres coquilles fluviatiles. C'est probablement le banc que M. Day a observé et qui est la prolongation de ceux que nous avons étudiés dans les dunes.

Nous entrons à Wissant où nous retrouvons les sables néocomiens.

2° Gris-Nez et environs de Marquise

Par M. **Paul Duponchelle**,

Élève de la Faculté, Licencié es-Sciences naturelles.

—

Le résumé de la partie de l'excursion consacrée aux falaises crétacées du Blanc-Nez ayant été publié par M. Charles Maurice, je n'ai à m'occuper que des études faites dans les terrains jurassiques et primaires. Pour ces derniers, je ne ferai que relater brièvement nos observations, dont l'intérêt n'est plus que tout-à-fait secondaire en présence des travaux de M. Gosselet.

En partant de Wissant, nous constatons à distance des exploitations de sable jaune ferrugineux, situées au hameau du Colombier. Ces couches sont Néocomiennes, et recouvrent en stratification discordante les couches jurassiques. Elles correspondent aux sables de Hastings des Anglais.

Après une heure de marche, nous arrivons au cap Gris-Nez, où nous relevons la coupe suivante (de haut en bas) :

a. Argile noire feuilletée, qui représente les couches à *Ostrea expansa* (Portlandien moyen). Tous les niveaux sous-jacents jusqu'au bas de la falaise, sont du Portlandien inférieur	1 50
b. Sable jaune avec petits lits argileux. . . .	2m
c. Grès calcareux et argileux à Panopées . .	1 50
d. Lit mince d'argile noire avec lignites.. . .	0 50

e. Sable jaune avec lits de grès, présentant la stratification dite fluviatile. 6m
Nous y trouvons *Perna Suessi*.
f. Grès jaunâtres. 1 50
g. Argile schisteuse noir-bleuâtre à *Perna Suessi*. 2 50
h. Sable à *Ost. virgula* avec galets 1m
i. Sable jaune avec lits de gros grès noduleux et mamelonnés en certains points du poudingue.

T. Munieri
Ost. virgula (*spiralis* du pays).

D'une façon générale, on peut faire dans ces couches deux divisions, la supérieure, sables à Pernes, l'inférieure, grès noduleux à *T. Munieri*.

En Angleterre, notre Portlandien inférieur du Gris-Nez manque complètement. Au contraire, dans la Marne et l'Yonne, le Portlandien supérieur fait presque entièrement défaut.

Ce sont de nouveaux exemples de ces lacunes que l'on retrouve dans les couches Cénomaniennes.

Cette coupe prise en détail, nous suivons le haut de la falaise jusqu'en face du phare, où nous trouvons dans la couche *e* des *Perna Suessi* dans un état de conservation très-remarquable, avec leur test nacré.

Après en avoir fait une ample provision, nous descendons sur la plage, et continuons notre route par le bas de la falaise vers Audresselles. Nous y relevons la coupe suivante :

1. Argile noire et calcaire (Portlandien moyen).
2. Sables à Pernes (Portlandien inférieur).
3. Sable avec grès noduleux id.
4. Argile à *Ost. virgula*.
5. Grès id.
6. Argile id.

7. Calcaire marneux à *Pholadomya hortulana.*
Ceromya.
Pinna.
(Couches de Bréquerèque de M. Pellat).

Après déjeûner, nous quittons le bord de la mer pour nous engager, presque à angle droit de la direction que nous venons de suivre, dans l'intérieur des terres vers Marquise.

Les couches plongeant vers la côte, nous allons passer sur des zones successivement de plus en plus anciennes.

Nous voyons en effet :

1. Sable jaune avec gros grès corrodés.
2. A Onglevert, argile grise à *Ostrea virgula.*

Nous n'en constatons la présence que par une seule observation, dans un fond, mais elle nous est clairement indiquée par la végétation (joncs, pâturages).

3. A la grande maison de Bazinghien, Calcaire jaune pisolithique à *Nerinea Goodhalii,*

constituant la base de l'astartien, et que M. Pellat range avec différents autres faciès difficiles à paralléliser dans son étage séquanien.

Le corallien, fort réduit dans le Boulonnais, nous fait défaut, et dans un champ où l'on creusait des sillons de drainage, à Colincthun, nous constatons :

4. Argile plastique oxfordienne à *Ost. dilatata.*
5. Un peu plus loin, vers Berne, nous voyons un calcaire oolithique à *Terebratula* et à *Rh. Hopkinsii*, couche qui théoriquement est séparée de la précédente par le Callovien et la partie supérieure de l'oolithe que nous ne voyons pas.

Cependant une sablière nous montre du sable jaune ferrugineux, bien semblable à celui de Wissant, et reposant en stratification discordante sur les couches jurassiques.

5. A quelque distance de Berne, nous trouvons à la carrière Lelcu, reposant sur le calcaire à *Rh. Hopkinsii*. une partie des couches qui nous manquaient tout à l'heure. C'est un calcaire marneux très fossilifère, où nous ramassons :

Rh. elegantula.	*Acrosalenia Lamarckii.*
» *concinna.*	*Anabacia Bouchardi.*

Cette zone correspond au forest marble des Anglais.

Sous la couche à *Rh. Hopkinsii*, nous avons une lacune, correspondant peut-être au calcaire d'Aubenton des Ardennes.

7. En descendant vers le ruisseau de Blacourt nous voyons sous les couches à *Rh. Hopkinsii* un calcaire compacte alternant avec des bancs marneux à *Tereb. maxillata* et *Ost. acuminata*, qui repose directement sur le

8. Calcaire carbonifère bleu, constituant le rivage jurassique, et percé de trous de lithophages. Une partie de la surface de ce calcaire est à nu, et nous y constatons des traces ondulées, dans lesquelles on a voulu voir l'empreinte des vagues de la mer jurassique.

Il est intéressant de rapprocher cette observation de celle que nous avons faite dans une excursion précédente à Hydrequent, de l'autre côté du plateau primaire, où nous avons pris la coupe suivante :

Calcaire oolithique à *Tereb. maxillata*.
Marne à *Ost. Sowerbyi*, *Mytilus* (1.50).
Sable et grès (3m).
Calcaire carbonifère à *P. giganteus* (marbre Joinville) en couches inclinées, et dont la tranche est perforée de trous de lithophages (1).

---

(1) On peut rappeler, au même point de vue, la coupe des carrières d'Assevent, près de Maubeuge, où l'on voit du calcaire frasnien bleu compacte à surface perforée par des trous de lithophages.

En remontant la colline vers Marquise, nous avons revu les couches précédentes, mais ici une couche de limon à silex brisés nous a empêchés de combler la lacune que nous avions sous les couches à *Ost. dilatata*.

Le lendemain, nous partons de Marquise vers Bléquenecques, et constatons d'abord dans les tranchées de la route la superposition de l'argile grise oxfordienne à *Bel. hastatus*, *Amm. cordatus*, *Pecten vagans*, sur l'oolithe de Marquise à *Rh. Hopkinsii*. Le Callovien manque donc ici complètement ainsi que la partie supérieure de la grande oolithe.

Nous suivons la ligne des carrières de Blequeneques en refaisant la coupe établie par M. Gosselet. On y voit en couches horizontales les niveaux suivants (de haut en bas) :

Argile grise à *Ost. dilatata*.
Oolithe à *Rh. Hopkinsii*.
Calcaire marneux à *Ost. Sowerbyi*. *Modioles*, partie inférieure du Bajocien, représentant le fullers-earth.
Sable grossier blanc-jaunâtre avec lignites.

Ces zones reposent en stratification discordante sur la tranche des couches suivantes :

A Calcaire bleu-violacé avec banc dit de 11 pieds et marbre taché de puce dans le bas.
B Calc. bleu à veines violacées avec *Productus cora*.
Tereb. hastata
Lithostrotion.
Calcaire gris-clair avec bancs violacés dans le bas.
Calcaire gris-clair avec banc blanc dans le haut.
Calc. blanc à *Sp. glaber* en couches presque horizontales.
Pr. undatus.
Pr. semireticulates.

Entre les couches *A* et *B*, il y a des couches *A'* qui passent entre les carrières Bezir et Regnier, et que l'on peut voir très nettement dans la carrière du Haut-Banc. Ce sont les marbres Henriette et Caroline.

Quant à l'existence de la houille dans ces environs, voici l'opinion de M. Gosselet : (1)

« Cette étroite bande houillère ne peut évidemment fournir les frais d'une exploitation lucrative, mais rien ne nous prouve encore que la faille qui la sépare du calcaire de la bande du Haut-Banc soit verticale. Si elle était inclinée et que les calcaires fussent coupés en sifflet, la partie supérieure du terrain houiller pourrait se développer sous eux. C'est une hypothèse que je ne considère même pas comme probable, mais que l'observation seule pourrait résoudre. »

Nos observations ne nous ont pas permis de constater au-delà de la faille le calcaire noir à *P. giganteus* (que l'on retrouve dans le bois des Aulnes, près d'Hardinghem), ni le calcaire blanc à *Spirifer glaber*. A la carrière des Ramonettes, nous voyons le calcaire bleu violacé à *Pr. cora* plongeant en direction précisément inverse de celle qu'il avait à la carrière Régnier.

Plus loin, dans les champs, nous rencontrons des monceaux de dolomie qui nous indiquent la présence de cette roche sous le calcaire violacé. Dans cette dolomie, on trouve des tiges d'encrines (dolomie du Hure). Elle correspond à la dolomie de Brugelettes, en dessous de laquelle on trouve en Belgique le calcaire de Tournai, qui manque dans le Boulonnais. A partir de ce point, nous entrons dans le Dévonien du Boulonnais, identique à celui du bassin de Namur, et qui, comme ce dernier, se distingue de celui du bassin de Dinant, par l'absence du Dévonien inférieur.

1. Sable argileux et grès.
2. Psammites jaunes et grès, que nous étudions dans une carrière.
3. Calcaire bleu foncé de Ferques à

Sp. Verneuili.	*Rhynchonella boloniensis.*
Atrypa reticularis.	*Cyathophyllum.*
Spirigera concentrica.	*Acervularia.*

(1) Gosselet et Bertaut : Loc. cit., p. 16, du tirage à part.

qui correspond au calcaire de Frasnes, et spécialement dans le bassin de Namur, au calcaire de Rhisnes.

4. Schistes au milieu desquels une lentille de dolomie intercalée constitue :
5. Le Rocher des Noces.
Ces schistes de Beaulieu nous présentent un certain nombre de fossiles, que nous ramassons dans un ravin. Ce sont :

Orthis elegantula. — *Sp. Bouchardi.*
Polypiers (grand nombre).

Ils sont nettement assimilables aux schistes de Bovesse.
Ici s'arrête le Dévonien supérieur.
Près de la ferme de la Cédule, on rencontre :

6. Calcaire de Blacourt, bleu argileux, avec polypiers.
Cyath. quadrigeminum. — *Spirigera concentrica.*
Productus subaculeatus. — *Spirifer* (voisin du) *mediotextus.*
Lucina proavia.

C'est la faune de la région des monstres, partie supérieure du calcaire de Givet. Lors de l'excursion de la Geologist Association, M. J. Grant y a ramassé le *Sp. Orbelianus.*

7. Schistes rouges et grès verts à Psilophyton, correspondant à ceux de Pairy-Bony et d'Horrues.
8. Terrain silurien, schistes de Caffiers à *Graptolithus colonus.*

Quand nous étions au sommet du Rocher des Noces, M. Barrois nous a fait observer les principaux traits orographiques du Boulonnais. Je ne puis mieux faire que de renvoyer au compte-rendu qu'il a donné lui-même de l'excursion de la Société Géologique de Londres dans le Boulonnais [1].

Nous nous dirigeons vers Fiennes, afin d'étudier les couches dont se compose l'escarpement de craie. Nous y voyons

(1) Ch. BARROIS : Excursion de la Geologis't Association de Londres dans le Boulonnais. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. VI, p. 113.

la craie à silex cornus et à *Micraster breviporus* reposant sur une craie blanche compacte, exploitée comme pierre à chaux, et contenant :

Spondylus spinosus.
Inoc. Brongniarti.

En descendant vers Hardinghem, nous avons constaté la présence du gault sous forme d'argile grisâtre retiré d'un puits. Le Cénomanien nous a échappé dans l'intervalle.

Nous avons ainsi une excellente idée de ce que l'on entend par la ceinture du Bas-Boulonnais. En se réunissant aux downs qui en Angleterre entourent la région des Wealds, elle constitue un ovale dont le grand axe est à peu près perpendiculaire à la direction du détroit, et qui représente une sorte de gigantesque boutonnière, par l'ouverture de laquelle nous pouvons examiner les terrains plus anciens.

Ces terrains se présentent à nous sous l'aspect d'un îlot de roches primaires redressées, sur lequel se sont déposées des couches horizontales de terrain jurassique, qui ont avancé très irrégulièrement (1) sur cet îlot. Elles ne sont jamais arrivées jusqu'à l'E. ou le S.-E., où l'on voit le terrain crétacé reposer directement sur les terrains primaires en stratification discordante.

En passant aux mines de Réty, nous avons vainement cherché dans les déblais des empreintes de plantes. L'existence de ces mines est due à ce qu'un système compliqué de failles amène à ce niveau, la bande houillère (2) qui appar-

(1) Comparer à ce sujet la coupe d'Hydrequent, où l'on voit sous les couches à *T. maxillata* 2 à 3 mètres des couches à *Ost. Sowerbyi* et des sables sans fossiles, avec la coupe du ruisseau de Blacourt où la couche à *Tereb. maxillata* repose directement sur le calcaire carbonifère, et avec la coupe de Blenquenecques où l'on voit le calcaire C' à *Ostr. Sowerbyi* s'avancer beaucoup plus loin que les sables inferieurs S.

(2) Voir la carte géologique des terrains primaires du Boulonnais par MM. Gosselet et Bertaut, loc. cit., pl. I.

tient au bassin d'Hardinghem, lequel est le prolongement des bassins de Valenciennes et de Mons, partie synclinale du bassin de Namur.

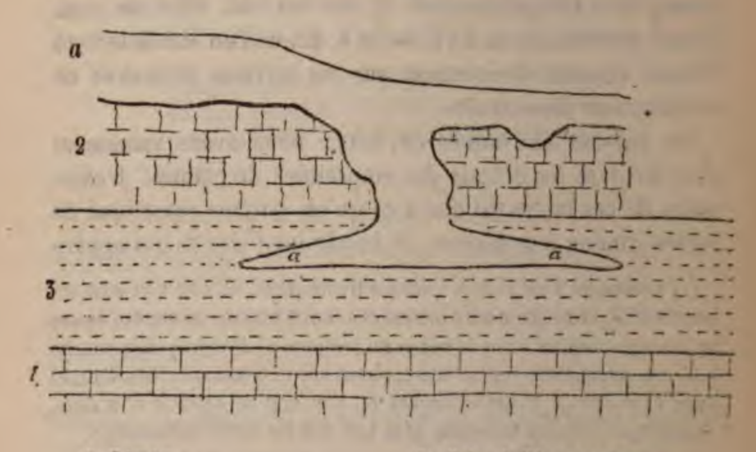
M. l'abbé Boulay a fixé l'âge des houilles de Réty et d'Hardinghem. Il les place au dessous des houilles grasses de Lens, mais au dessus du charbon de Fresnes.

Le lendemain, une carrière au nord de Marquise nous montre la succession des couches bathoniennes :

1. Calc. à *Rh. elegantula.*
2. Calc. à *Rh. badensis*
3. Calc. marneux à *Rh. concinna.*
4. Oolithe miliaire à *Rh. Hopkinsii* (pierre de Marquise).

Le tout est recouvert par une couche de limon brun-rougeâtre qui repose sur la surface irrégulièrement ondulée du banc à *Rh. badensis.*

Ce limon forme, dans une carrière voisine, une poche fort curieuse dans la couche à *Rh. concinna.*



a Limon.
2. Calc. à *Rh. badensis.*
3. Calc. à *Rh. concinna.*
4. Oolite à *Rh. Hopkinsii.*

Enfin plus loin, à St-Godelaine, nous voyons sous ces couches et en stratification discordante des psammites avec bancs de schistes N. 40° E. = 50°. Nous y voyons *Cucullea Hardingi*. Ce sont les grès de Fiennes, constituant en ce point la bande méridionale du bassin de Namur, et qui, pour M. Mourlon, représentent uniquement les psammites de Monfort du bassin de Dinant.

Compte-rendu de l'Excursion du Jeudi 29 Avril 1880

à **Sainghin**,

par M. **J. Coroënne**,

Élève de la Faculté.

La première carrière qui se présente à Sainghin montre :

Limon argileux et terre végétale.	0 30
Limon sableux et poches contenant des silex et des fragments de poteries gauloises découvertes par M. Ladrière.	1 40
Limon argileux, jaune-clair, avec Hélix et Bulimes.	0 60
Craie marneuse en plaquettes à *In. Brongniarti* . .	1ᵐ
Marne grise en plaquettes (vulg. marlette) à nombreuses *Terebratulina gracilis*	5ᵐ

Les deux couches inférieures (*In. Brongniarti* et *Ter. gracilis*) appartiennent à la partie moyenne du Turonien; quant aux couches supérieures, elles sont de l'époque diluvienne.

Au *fort de Sainghin*, nous voyons une nouvelle coupe :

1. *Limon des plateaux* caractérisé par un aspect tout spécial; il est percé d'un très grand nombre de cavités analogues à des trous de vers.
2. *Ergeron*, limon jaune-clair, sableux.

Ces limons sont tout à fait différents de ceux de la carrière précédente ; c'est que l'altitude est, en effet, supérieure d'au moins 30 mètres. En somme, la coupe des dépôts diluviens serait la même qu'à Mons, si, toutefois au limon des plateaux, on substituait la terre à briques.

On prétend souvent que le limon des plateaux résulterait d'une altération de l'ergeron. Mais on sait que le premier dépôt est, pour ainsi dire, homogène, que le second, au contraire, renferme des morceaux de craie, voire même de petits silex. Comment pourrait-on expliquer la transformation de ces derniers fragments, lors de la transformation de l'ergeron en limon des plateaux? Voilà l'objection de M. Ladrière.

Puis commence le Turonien :

3. Craie glauconieuse d'un aspect vert-ardoise très pâle, avec nodules de phosphate de chaux.
4. Craie avec silex à *Micraster breviporus* et *Terebratula semiglobosa.* — Cette couche appartient à la partie supérieure du Turonien ; plusieurs lits très minces de silex la traversent d'une façon plus ou moins régulière, mais on n'y voit pas comme à Vervins les deux couches à *Epiaster brevis* et à *Holaster planus*.
5. Craie sans silex, marneuse, blanche ; se cassant concoïdalement. — C'est la même couche en plaquettes de Sainghin (*Inoceramus Brongniarti* et *Terebratulina gracilis*).

On observe au fort deux poches creusées dans la craie, et remplies par l'argile supérieure.



En face de l'une d'elles, on est tenté d'admettre certaines exploitations anciennes, mais dès lors la profonde sinuosité de l'un des bords ne s'explique pas, et, du reste, cette explication n'aurait rien de bien vraisemblable.

Considère-t-on l'autre poche dont la largeur moyenne est de 5 mètres, la première hypothèse est aussitôt rejetée, et on sent que cette formation se complique, qu'elle devient difficile à concevoir. On trouve d'abord de petits galets roulés tout le long de la face gauche de la poche, ce qui ne s'explique pas, soit par le passage de courants diluviens ravinant la craie, soit par la sédimentation tranquille dans une mer postérieure à la formation de la cavité primitive. De plus, on voit deux gros silex noirs, fortement roulés, placés tout à la base, auxquels s'ajoute un troisième sur la face gauche, et à un niveau plus supérieur. Enfin, des ravinements assez profonds s'étendent de part et d'autre du bord supérieur.

Quant au contenu de la poche, il est argileux, et cette argile grise, qui remplit exactement toutes les sinuosités, est la couche tertiaire la plus ancienne du pays. Voici, je crois, comment on peut résumer l'explication que donne M. Gosselet, de la formation de ces poches : supposons des couches horizontales de craie sillonnées de *cornus*; des phénomènes météorologiques y occasionnent des ravinements, séparent les silex et les réunissent dans les parties profondes : la mer tertiaire survient, nivelle la région, et la couvre d'argile ; par la suite, les eaux pluviales chargées d'acide carbonique s'y infiltrent, et séjournent dans les cavités primitives, qu'elles creusent en profitant du drainage naturel que forment les silex du fond. Les poches s'élargissent donc encore de nos jours, en même temps les silex de la craie, mis en liberté, s'ajoutent latéralement à ceux de l'argile à silex. Ainsi, les petits galets latéraux ont été entraînés dans le dépôt de l'argile, les gros silex inférieurs ont été roulés à la fois par la mer tertiaire et par les eaux qui ravinèrent antérieurement

la craie. Quant au silex latéral, il a été sans doute isolé dans l'agrandissement de la poche au dépens de la craie dissoute.

M. de Lapparent admet la formation sur place de l'argile par l'action corrosive locale des eaux acides, mais à cela on objecte surtout que les canaux ayant donné lieu à ces sources n'ont jamais été constatées.

En revenant, nous passons par Ronchin et dans un ravin assez éloigné du village, nous prenons la coupe suivante :

1. Limon brun des plateaux.
2. Limon argileux renfermant d'innombrables petits fragments de craie. — Cette couche, sorte de diluvium, pourrait, si l'on n'y prenait garde, passer pour de l'ergeron.
3. *Tuffeau.* C'est une roche calcaro-sableuse grise, où sont disséminés des morceaux de craie plus ou moins altérés.
4. Craie.

Compte-rendu de l'excursion du 2 Mai 1880 à **Cassel** (1)

par **Charles Maurice,**

élève de la Faculté, licencié ès-sciences naturelles.

Yprésien. — 1° De la gare de Cassel au pied du mont, on marche environ un kilomètre au milieu de prairies qui nous attestent la présence en ce point d'un sous-sol imperméable et que l'on a d'ailleurs pu étudier dans des puits. Ce sous-sol est constitué par l'*Argile des Flandres* qui s'étend au loin sur toute la plaine et a une épaisseur d'environ 100 m.

2° Nous gravissons alors un premier gradin de la colline sur laquelle est bâtie Cassel; là une tranchée nouvellement ouverte pour la construction d'un chemin nous donne une coupe qui présente un assez grand intérêt. Nous y voyons

(1) Cette excursion a été dirigée par M. Gosselet.

en effet sous une faible couche de limon, une argile sableuse et jaune sans fossiles, constituant la partie supérieure de l'argile des Flandres. Elle n'est autre que l'*Argile de Roubaix* ou faciès argileux des *Sables de Mons-en-Pévèle*.

Panisélien. — 1° Au-dessus de cette argile, nous trouvons des sables gris verdâtres, glauconieux, renfermant des blocs de grès, nous n'y avons pas trouvé de fossiles ; mais c'est là évidemment la *Glauconie du mont Panisel*.

2° Vient ensuite une argile sans fossiles, partie supérieure des *sables précédents*.

Bruxellien. — 1° Après une faible descente, nous gravissons le mont proprement dit et nous trouvons sous du limon et des blocs de poudingue diestien éboulés, des marnes dans lesquelles nous ramassons en grand nombre :

Cardium porrulosum.	*Cardita planicosta*.
— *obliquum*.	*Turritella edita*.
Nucula fragilis.	— *multisulcata*.
Ostrea flabellula.	*Venus suberycinoides*.

Ces bancs de marne se trouvent à un niveau plus élevé que les couches précédemment observées et sont horizontales comme elles. Ils sont donc plus récents qu'elles, et nous sommes en présence des *marnes à turritelles*, base du Bruxellien.

2° Sur ces marnes vient un *sable blanc sans fossiles*. C'est cependant à ce niveau que MM. Ortlieb et Chellonneix ont recueilli des débris de tortue.

Des éboulements et les maisons empêchent de poursuivre la coupe jusqu'au sommet du mont. Remarquons seulement, que le limon ne recouvre pas le sommet du mont Cassel ; les collines tertiaires du golfe d'Hazebrouck formaient des ilots isolés au milieu du bassin où il s'est déposé.

Pour continuer notre coupe nous allons nous transporter de suite au mont des Récollets et étudier la grande carrière Grandel, bien qu'en réalité nous l'ayons vue après la carrière du mont Cassel. Je serai très bref dans ce résumé, la coupe ayant été donnée avec les plus grands détails et une parfaite exactitude par MM. Ortlieb et Chellonneix. (1)

Nous constatons d'abord à gauche du sentier qui conduit à la carrière, dans un chemin creux, l'existence des *marnes à Turritelles*. Voilà donc notre coupe parfaitement reliée à la précédente. Dans la carrière, on trouve à la base, le *sable blanc, très pur* et *sans fossiles* que nous avions vu à Cassel. Il a une épaisseur de 3 à 4 mètres.

3° Vient ensuite un *sable très fossilifère*, mais dont les fossiles se brisent au moindre attouchement. Il est caractérisé par

Lenita patellaris. *Ostrea flabellula.*
Rostellaria ampla.

On remarque 2 à 3 bancs de grès dans cette zone.

4° Puis une petite couche de sable et un banc de grès caractérisé par l'abondance des *Nummulites lævigata* et *scabra*.

Un important ravinement, encore plus visible dans la 2me carrière Grandel que dans celle-ci, est venu nettement séparer cette zone de la suivante. C'est ici que MM. Ortlieb et Chellonneix placent la limite entre le Bruxellien et le Laekénien.

Laekénien. — Sables fins calcareux caractérisés par les *Nummulites variolaria* et la *Terebratula Kickxii*. A sa base on trouve des fossiles de la zone précédente roulés et remaniés. Ce sont des *Nummulites lævigata* et *scabra* libres ou agglomérées en galets ; on trouve également des dents de squales et de myliobates.

(1) Etude géologique des collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique, Lille 1870.

Dans ces sables on remarque 3 bancs de grès dont le plus inférieur est caractérisé par le *Cerithium giganteum,* le second par le *Nautilus Burtini* et le supérieur par l'*Ostrea inflata*, et des *Turritelles.*

En ce point, on remarque les traces d'un second ravinement et des *Nummulites Heberti* roulées.

Wemmélien. — 1° *Sable fin sans fossiles*, on y remarque cependant à la base quelques *N. planulata minor.*

2° *Sable fin*, surmonté d'un banc de *grès* durs, siliceux et caractérisé par *Nummulites variolaria, Ostrea inflata, Turritella imbricatoria, Dentalium Deshayesianum.*

3° *Petit lit de sable sans fossiles.*

4° *Bande sableuse* et *glauconifère*, parfois *fossilifère*, c'est ce que les ouvriers appellent la *bande noire*. Elle présente des ondulations.

5° *Argile sableuse jaunâtre* plus ou moins *glauconifère*, ayant bien 4 à 5 mètres d'épaisseur et contenant comme fossiles caractéristiques :

Pecten corneus.	*Ostrea inflata.*
Corbula pisum.	*Cardium Edwarsii.*

Ce sont les caractères paléontologiques qui ont décidé MM. Ortlieb et Chellonneix à placer cette argile glauconifère dans leur laekénien. Cette assise laekénienne a depuis été divisée par les géologues belges en laekénien proprement dit et en wemmélien. C'est cette division que nous adoptons ici.

Nous avions vu, ai-je dit, avant d'aller au mont des Récollets, une carrière nouvellement ouverte presque au sommet du mont Cassel et derrière la ville ; nous ne reviendrons pas sur la coupe que nous avons relevée en ce point, elle nous montre les mêmes bancs, mais beaucoup moins nettement que la carrière Grandel.

En quittant le mont des Récollets, nous sommes allés voir au sommet du mont Cassel une *argile grise avec filets de lignite.* Cette argile surmonte le wemmélien dont elle serait séparée, d'après M. Meugy, par une couche de sable intercalée. C'est cette couche d'argile qui alimente la plupart des puits du Mont. Cette zone rappelle minéralogiquement, d'après MM. Ortlieb et Chellonneix, l'assise *Tongrienne supérieure* du Limbourg (miocène).

Tout à fait au sommet du mont Cassel, on peut encore voir par place des sables ferrugineux avec plaquettes de grès et blocs de poudingue à ciment siliceux et ferrugineux. On ne trouve très souvent cette assise qu'à l'état remanié. Ce sont les *sables de Diest* (Pliocène) qui couronnent la plupart des collines de notre département.

Notre excursion terminée, nous retournons à la gare où nous prenons le train pour Lille.

Compte-rendu de l'excursion du 6 Juin 1880
à **Ath** *et à* **Lens**,

par **M. J. Coroënne**,
élève de la Faculté,

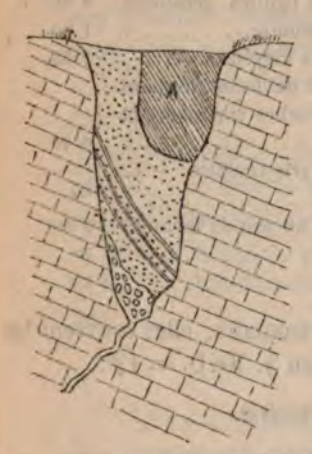
Nous arrivons à Ath par le train et nous nous dirigeons vers Maffle.

A Maffle, la carrière Rivière que nous visitons est creusée dans le petit granite et le calcaire à géodes. Elle montre de haut en bas :

1. Calcaire petit granite à pâte compacte et encrinitique, couleur bleu foncé, (incl. S. 40° O = 10°)	10m
2. Calcaire encrinitique.	8
3. Calcaire avec géodes remplies de cristaux de quartz très brillants ; c'est le calcaire dit à diamants. . .	2
4. Calcaire encrinitique.	6

Le tout rentre dans la zone du Petit Granite.

Les sables aachéniens remplissent des poches dans ces calcaires.



L'une d'elles se trouve dans le banc supérieur du petit granite. Le cours d'eau qui l'a formée a délité une partie du calcaire, de sorte qu'on peut observer sur tous les bords une région blanchâtre, où les fossiles sont mis en liberté. Des sables à lignites la remplissent, des galets en constituent le fond, et favorisent l'écoulement de l'eau par le drainage qu'ils forment. A la partie supérieure, et sur une face seulement, apparaît l'argile ligniteuse (*A*) analogue à celle qui renfermait les Ignanodons à Bernissart.

Une seconde poche pénètre plus avant, et s'avance jusqu'à quelques mètres de la couche à géodes Tous ses bords sont formés par une épaisse bande d'argile ligniteuse; elle montre en haut une argile crétacée avec limonite sur les bords.

Encore actuellement, il se forme à cet endroit des infiltrations. Dans la couche encrinitique la plus inférieure, se sont produits des délits. Ces délits sont parcourus par d'étroits filets d'eau qui n'apportent que de faibles quantités de sédiments. Qu'on accumule à la longue ces dépôts, et on aura des infiltrations sableuses, dont la formation sera identique à celle des poches précédentes.

De Maffle on se dirige sur Attre.

La carrière Piermann laisse voir de haut en bas :

Dépôts quaternaires.

Terre rapportée.	1m
Limon argileux.	0 40

Couches tertiaires.

Sables argileux micacés, gris-jaune, à grains fins	1 30
Argile sableuse avec mouches de lignites, gris-foncé	0 50
Argile sableuse colorée par la limonite.	1 60
Sable brun très argileux, à grains moyens	1 50
Sable argileux verdâtre, panaché de brun, formant le passage entre les deux couches supérieure et inférieure.	0 40
Sable à grains moyens micacé, gris-verdâtre. — La couleur est due à la glauconie.	1m
Même sable coloré en jaune par un peu de limonite	0 80
Même sable, gris	3m
Argile schisteuse noire	1m

Jusqu'ici les couches sont horizontales, elles couvrent les terrains primaires qui inclinent au S. 70° O. = 12°.

Couches primaires.

Schistes et petits bancs de calcaire noir encrinitique	5m
Schistes argileux noirs, légèrement bleus, pyritifères avec *Spirifer Mosquensis*, *Cypridines* et *Pecten*.	2m
Grès gris.	2m
Grès bleu.	5m

Les schistes bleus présentent un intérêt tout particulier.

En effet, il y a ici passage du Dévonien supérieur au calcaire carbonifère. Ces schistes bleus sont-ils dévoniens comme le grès qu'ils surmontent, ou bien remplacent-ils une couche de calcaire carbonifère ? La dernière hypothèse est la plus probable, puisqu'on voit peu à peu les schistes alterner avec le calcaire encrinitique qui leur fait suite.

La carrière Duchateau, à Attre, présente sous quelques mètres de sables, et avec l'inclinaison S. 70° O. = 17° :

Sch. noirs dévoniens.	
Grès blanc-grisâtre	0 20
Schistes noirs.	0 40
Grès intermédiaire..	0 50
Schistes noirs.	0 30

Il y a donc ici passage insensible des grès aux schistes, et nous avions remarqué dans la carrière Piermann, une transition analogue des schistes au calcaire encrinitique. Ceci nous porte, une fois de plus, à considérer les schistes comme une couche transitoire du Dévonien au Carbonifère.

Restait à voir le calcaire carbonifère faisant suite au petit granite, à en déterminer la nature et les rapports avec les couches suivantes de dolomie.

Voici la coupe de trois carrières des environs de Mevergnies, où l'inclinaison est S. 0 = 70°, on y voit de haut en bas :

Carrière Mauroy.

Calcaire schisteux avec phtanites. (Incl. = 13°).
Calcaire noir compacte avec quelques lamelles d'encrines alternant avec des schistes.
Même calcaire formant un seul banc épais.

Carrière Declercq.

Calcaire encrinitique avec grand nombre de polypiers	
Calcaire noir, compacte	4m
Calcaire encrinitique et géodique.	1m

Carrière voisine.

Calcaire et schistes noirs.
Grès.

Toutes ces couches se suivent. L'espace qui sépare la seconde carrière de la troisième ne permet pas, il est vrai, d'apercevoir les couches qui pourraient être intermédiaires; cependant, tout porte à croire que la série est complète. C'est, en effet, la même succession qu'à Attre : grès, schiste et calcaire encrinitique.

Les bancs supérieurs de ces calcaires sont exploités pour faire de la chaux hydraulique; ils portent le nom de *Calcaire de Mévergnies*.

M. Dupont croit y retrouver le même niveau qu'à Dinant et à Tournai.

En faveur de ce rapprochement, il invoque la succession des couches qui est analogue de part et d'autre et l'existence de calschistes et de bancs avec rognons de phtanite comme on peut le constater à la carrière Mauroy; en un mot, le calcaire de Mévergnies rentrerait dans la zone du calcaire de Tournai.

D'autre part, M. Gosselet a mentionné les rapports qui existent entre ce niveau et le calcaire de Bachant.

En passant à Brugelette, nous rencontrons, près du moulin, un escarpement de dolomie à pâte nettement cristalline. Il faut élucider la question du passage de ces deux couches, le calcaire et la dolomie.

Revenus à la carrière Mauroy, on constate la présence d'un banc assez épais de phtanite : c'est le niveau transitoire cherché. On saisira l'insensibilité de ce passage si l'on se rappelle l'existence de nombreux phtanites dans l'escarpement du moulin de Brugelette.

Ainsi, au-delà de ce point, on aborde la dolomie de Namur. Le village entier de Brugelette est bâti sur la même roche cristalline.

Celle-ci est-elle en bancs continus? S'est-il formé une faille ou des plissements qui font retrouver au-delà le calcaire encrinitique ou alterne-t-elle simplement avec des calcaires? Les observations suivantes vont justifier, après une certaine discussion, la valeur de la dernière hypothèse : au-dessus de la grotte du bois de la comtesse de Tienne, à Brugelette, on remarque une roche paraissant faire transition entre le calcaire encrinitique et le calcaire dolomitique. Son existence

au sud de la dolomie, précédemment étudiée, nous fait faire les deux hypothèses suivantes :

1° Il y aurait un plissement anticlinal dont la dolomie de Brugelette constituerait le centre, en d'autres termes la couche de la grotte opèrerait le passage entre le bombement de dolomie et le calcaire à encrines qui serait au sud.

2° Il y aurait une faille entre la dolomie de Brugelette et le calcaire encrinitique de la grotte.

Or, en poursuivant notre marche au nord de Cambron-Casteau, nous rencontrons, à la Roquette, la dolomie à encrines reposant sur du calcaire compacte avec encrines et géodes.

Il y a donc impossibilité d'admettre l'une ou l'autre de ces deux hypothèses.

Plus au sud, c'est encore la dolomie. A l'extrémité du mur qui limite le parc de Cambron-Casteau, elle est pulvérulente ou compacte et contient de nombreux phtanites. (Incl. S. 25° O. = 8°.)

Au-delà, on verrait encore à un kilomètre environ, au nord de Lens, la dolomie caverneuse.

Ainsi, nous cesserons d'admettre l'existence d'une faille ou d'un pli, et nous considèrerons la dolomie de Namur comme directement superposée au calcaire de Mévergnies.

Si on rencontre à la grotte ou en d'autres endroits des calcaires soit légèrement dolomitiques, soit nettement encrinitiques, c'est que dans toute cette région, au milieu de la dolomie, il y a des bancs intercalés de calcaire à encrines.

Compte-rendu de l'Excursion géologique du 16 au 18 Mai 1880 dans l'arrondissement d'Avesnes (1)

par M. **Trachet**,
Élève de la Faculté.

Cette excursion a été consacrée à l'étude des terrains primaires des environs de Maubeuge et d'Avesnes.

Arrivés à Jeumont, nous allons de suite étudier quelques couches tertiaires visibles dans de fort belles carrières exploitées non loin de Jeumont.

L'une d'elles nous donne la coupe suivante :

1. Sable et marne blanche en zônes alternantes.
2. Sable à stratification peu visible, 3 mètres.
3. Couche régulière de sable à stratification fluviatile. Ce sable renferme des grains de glauconie, des silex usés, roulés, mais non transformés en galets ; il renferme encore des galets de quarz et de gros galets de psammites. Cette couche a 1m50
4. Sable jaunâtre homogène sans stratification apparente, 3 mètres.

Ces couches tertiaires reposent sur le terrain crétacé ; nous sommes ici sur le bord du bassin crétacé de Mons.

Une deuxième carrière, située contre la précédente, nous montre ces mêmes couches avec quelques particularités nouvelles toutefois. Sur les sables homogènes de la base, nous revoyons la couche de cailloux roulés très réduite (40c) et se terminant en pointe des deux côtés. Puis viennent 5 mètres de sables en stratification fluviatile, renfermant trois couches de galets d'argile. Au-dessus, on voit des lentilles d'argile et des couches de sables qui alternent.

---

(1) Cette excursion a été dirigée par M. le Professeur Gosselet.

La présence des galets d'argile nous indique un littoral ; ils ont été enlevés aux couches inférieures, probablement aux marnes de la Porquerie.

Une troisième carrière ne nous apprend rien de nouveau.

Dans la quatrième carrière étudiée, M. Gosselet signale quelques faits non observés : la discordance de stratification de la couche n° 3 (sables à stratification fluviatile), sur la couche n° 1 (sable jaunâtre homogène), l'inclinaison des couches plus prononcée que dans les premières carrières, enfin, la présence à la surface de la craie (entre la craie et le sable jaunâtre homogène) d'une petite couche de 2 centimètres d'argile sableuse noirâtre, qui représente un ancien sol végétal. La surface de la craie est irrégulière et altérée.

Nous quittons ces intéressantes carrières, et revenons vers Jeumont. Nous allons voir, sur la rive droite de la Sambre, une ancienne carrière de calcaire dévonien, où l'on exploitait un calcaire compacte caractérisé par des *Favosites* nombreux. L'inclinaison de ce calcaire est Sud 12° Est Mag. = 34°

Nous longeons ensuite la rive gauche de la Sambre, en cherchant les couches supérieures. Nous les trouvons dans la carrière Maillart, où nous voyons un calcaire noir argileux, se délitant à l'air, surmonté par un calcaire noir compacte avec *Strigocephalus Burtini*, *Murchisonies*, *Macrocheilus*. L'inclinaison est au Sud 15° Ouest. = 45°.

La couche supérieure à ces calcaires est formée de schistes que nous venons voir sous l'église même de Jeumont. Ces schistes sont surmontés par un calcaire gris-clair, sur lequel est bâtie une partie de Jeumont.

Ces deux dernières couches, schistes et calcaire gris, appartiennent au Frasnien.

Nous allons ensuite un peu au-delà de Jeumont, au Watissart, étudier les couches supérieures du Dévonien.

La couche la plus inférieure est le calcaire à *Cyathophyllum*

hexagonum. Ce calcaire, exploité au Watissart, est assez développé. L'inclinaison de la partie inférieure du calcaire est au Sud 5° Ouest. = 84°. Elle diffère de l'inclinaison des parties supérieures du même banc. Il s'est, en effet, produit, au milieu de cette couche à *Cyathophyllum*, une faille qui a fait glisser les couches supérieures sur les couches inférieures, et leur a donné des inclinaisons différentes.

Nous rencontrons, un peu au-delà de cette carrière, sur le bord de la route, un affleurement de schistes où abondent les *Acervularia*. Ces schistes à *Acervularia* reposent sur le calcaire à *Cyathophyllum*. Ils sont surmontés par des schistes verts, minces, renfermant des encrines; on a voulu en faire des ardoises. Supérieurement, nous rencontrons des grès à *Cucullées* et à *Spirifer Verneuili* : c'est la zone des psammites du Condroz; au Watissart, cette zone est plutôt représentée par des grès que par des psammites. Nous observons à la surface de ces grès quelques ondulations, considérées comme des traces de vagues.

Au-dessous de toutes ces couches, nous voyons des schistes quarzeux percés d'un grand nombre de petites cavités, remplies à l'origine de calcaire que les eaux pluviales ont dissout.

2me Journée. — Nous quittons Maubeuge, et nous nous dirigeons vers Assevent, en suivant le cours de la Sambre. Contre les fortifications de Maubeuge, nous remarquons un affleurement de schistes verts que nous déterminons comme appartenant au Famennien.

La carrière d'Assevent nous montre la superposition du crétacé sur le calcaire frasnien.

Ce calcaire frasnien, noir-bleuâtre, compacte, en bancs inclinés vers le Sud, à surface perforée de nombreux trous de pholades, est surmonté d'un calcaire sableux, glauconifère avec concrétions, où l'on trouve *Ammonites Cenomanensis*, *Ostrea columba*, *Ostrea undata*. Ce calcaire a 1m50 d'épais-

seur. Nous trouvons au-dessus : d'abord 0m50 de marne glauconifère à *Belemnites plenus*, puis 2m00 de marne grise désignée sous le nom de la marne de la Porquerie.

Au-dessus, vient le limon à silex.

Nous passons la Sambre à Assevent.

Un peu au-delà de Rousies, nous rencontrons une carrière où nous voyons des sables gris rapportés à l'assise indéterminée de l'Aachénien. Ils sont surmontés par une argile verte glauconifère d'une épaisseur de 2 à 3 mètres, qui paraît former une poche au milieu des sables. L'absence de fossiles et de tout renseignement stratigraphique ne nous permet pas de résoudre cette fois encore la question de l'Aachénien.

Nous commençons ensuite une longue coupe de Dévonien et de Carbonifère, qui nous occupe une grande partie de la journée. Cette coupe s'étend de Rousies à Ferrières-la-Petite.

Nous rencontrons dans les champs, près du château Raymond, à Ferrières-la-petite, une carrière où l'on exploite une argile grise employée pour la fabrication des poteries ; nous voyons, sous ces argiles, des sables jaunes aachéniens, dont l'âge est encore ici indéterminable. La surface de séparation des sables et de l'argile fait un angle de 60° avec l'horizontale.

Nous nous dirigeons ensuite du côté de Damousies.

Dans ce village, nous rencontrons les schistes d'Étrœungt qui forment un petit bassin. Au-delà de Damousies, nous voyons, à l'entrée du chemin de Choisies, des psammites accompagnés de schistes avec *Rhynchonella letiensis*.

Les schistes de Choisies renferment en abondance *Rhynchonella letiensis*. Nous avons trouvé dans les psammites quelques débris de végétaux, des fragments de *Rhacophytum* en particulier. Sur la route, au pont des Bêtes, les psammites renferment des nodules calcaires ; ces couches de psammites sont presque verticales. Elles sont surmontées par les schistes

25

d'Étrœungt que nous voyons au sud de Wattignies. Les psammites se relèvent de nouveau, et forment un bassin enclavant les schistes d'Étrœungt.

La fin de la journée approchant, nous nous dirigeons du côté de Sölre-le-Château.

A Offies, village situé à quelques kilomètres de Solre-le-Château, nous rencontrons deux carrières où l'on exploite une argile tertiaire accompagnée de sable blanc et de lignites. Cette observation termine notre seconde journée d'excursion.

3me Journée. — De Solre-le-Château nous allons à Hestrud, village célèbre par ses carrières et par ses marbres. Nous trouvons à la partie supérieure des carrières d'Hestrud le calcaire à *Spirifer Verneuili* et *Cyathophyllum hexagonum*. Au-dessous, nous voyons un calcaire gris avec veines blanches : c'est le marbre d'Hestrud.

Ce marbre repose sur le marbre de Cousolre, caractérisé par de nombreux *Stromatopora*. Au-dessus, se trouve un calcaire schisteux à *Spirifer Legayi*, puis des schistes, et enfin un calcaire noirâtre à polypiers. Ce calcaire forme une voûte sur laquelle est bâti le village d'Hestrud.

Un peu au-delà de ces carrières, nous rencontrons une ancienne carrière où l'on exploitait autrefois du marbre rouge. Ce marbre rouge provenait d'un nodule enchâssé au milieu des schistes à *Acervularia*. Ces schistes sont supérieurs au calcaire à *Cyathophyllum hexagonum*.

Après un rapide déjeûner que nous revenons faire à Solre-le-Château, nous nous remettons en route dans la direction de Liessies, et de Liessies, nous nous rendons à Sains.

Le fait le plus intéressant de cette partie de l'excursion, c'est la détermination de l'âge de l'Aachénien. Nous rencontrons, en effet, à Sains, près d'une sablière, où cette assise est exploitée, un gros silex de la craie empâté dans du sable aachénien : première preuve que l'Aachénien est postérieur

au crétacé ; de plus, la coupe d'une ancienne carrière située près de là est concluante.

Nous y voyons, en effet, les sables aachéniens reposant sur une argile qui contient des silex de la craie, et surmontés d'une couche de lignites.

Le sable aachénien est donc certainement, au moins en ce point, de l'âge tertiaire.

Après cette importante détermination, nous marchons pendant un certain temps, sans rien voir, dans la direction d'Avesnes.

A Semeries, nous ramassons dans les schistes famenniens de nombreuses *Rhynchonella letiensis*.

A Avesnelles, nous voyons (dans la carrière du Diable) la couche la plus inférieure du calcaire carbonifère, c'est le calcaire d'Avesnelles à *Productus Flemingii* ; il plonge vers le Nord. Ce calcaire repose sur le calcaire d'Étrœungt ; il est surmonté par les schistes à *Pleurodyctium*, puis par un calcaire noir géodique, formant un bassin dans lequel on trouve des couches de dolomie.

Cette coupe d'Avesnelles est désignée sous le nom de coupe du camp de César.

La coupe de la tranchée du chemin de fer nous montre la superposition du calcaire noir d'Avesnelles sur le calcaire d'Étrœungt, et la superposition des schistes à *Pleurodyctium* sur le calcaire noir.

Nous allons ensuite aux environs d'Avesnes étudier les carrières de Gaudin.

Chemin faisant, nous signalons sur le bord de la route un affleurement de sables à *Pecten asper* recouverts de limon d'altération.

Le calcaire carbonifère repose sur les schistes d'Étrœungt, que le manque de temps ne nous permet pas d'aller voir de près. Le calcaire d'Avesnelles est caché ainsi que les schistes. La coupe de la carrière commence par un calcaire *petit*

granite d'une épaisseur de 10^{m}, au-dessus viennent 20^{m} de calcaire géodique, surmontés d'un calcaire compacte, sans géodes, d'une épaisseur de 10^{m} ; puis reparaissent dans le calcaire des géodes nombreuses. Ce calcaire à géodes est exploité dans les carrières de M. Berlaimont.

Nous quittons ces carrières et continuons la coupe perpendiculairement aux couches.

Au-dessus du calcaire à géodes nous rencontrons 50^{m} de dolomie tendre, sableuse; puis un calcaire à *Productus sublævis* employé à faire des pavés. Il est surmonté par un calcaire compacte bleu-foncé. Sur cette couche reposent des couches de dolomie compacte ou pulvérulente, alternant avec des bancs de calcaire noir ou de calcaire gris-bleuâtre, légèrement dolomitique.

Nous marchons pendant quelque temps, puis nous rencontrons de nouveau, plongeant dans une direction contraire, le calcaire bleu dolomitique ; le calcaire forme donc un bassin, et nous allons revoir de l'autre côté la série des couches que nous venons d'observer.

Après un certain temps de marche, nous retrouvons en effet le calcaire à *Productus sublævis*, puis successivement le calcaire géodique, le calcaire compacte, le calcaire faiblement géodique, et enfin le calcaire *petit granite*.

Errata. — Page 347 et suivantes, au lieu de *Drakensfeld*, lisez : *Drachenfels*.

TABLES DES MATIÈRES

par **M. J. Ortlieb.**

TABLE DES COMMUNICATIONS
par ordre géologique.

1° Terrains primaires.

2° Terrains secondaires.

3° Terrains tertiaires.

Les phénomènes post-tertiaires en Belgique dans leurs rapports avec l'origine des dépôts quaternaires et modernes, par MM. A. Rutot et E. Vanden Broeck, 33. — Sur l'argile à silex, par M. Potier, 53. — Sur l'argile à silex du nord de la France, par M. de Lapparent, 79. — Note sur une coupe de terrain observée dans la gare de Frameries, près Mons, par M. Rutot, 92. — Observations sur ce sujet, par M. Ladrière, 99. — Note sur les sables tertiaires du plateau de l'Ardenne, par M. Gosselet, 100. — Sur la position du diestien et l'âge du sable de Herenthals, par M. le baron Van Ertborn, 191. — Note sur la confusion résultant de l'emploi de la dénomination d'argile à silex appliquée à deux dépôts placés, l'un à la base et l'autre au sommet de la série tertiaire du nord de la France, par M. de Mercey, 237. — Description géologique du canton de Berlaimont, par M. Gosselet, 276.

4° Terrains quaternaires et récents.

Le terrain quaternaire du Nord par M. Ladrière, 11. — Note sur les alluvions de la Serre, par M. Ch. Barrois, 82. — Deux sondages à Sangatte, par M. Potier, 112. — Remarques sur ce sujet, par M. Ortlieb, 113. — Note sur les modifications récentes de la côte de Sangatte, par M. Ortlieb, 117. — Observations sur ce sujet, par M. Rigaux, 120. — Divisions à établir dans le terrain diluvien de la vallée de la Somme, par M. Gosselet, 165. — Observations sur ce sujet, par M. Vanden Broeck, 171. — Note sur les tranchées du chemin de fer d'Hénin-Liétard à Carvin, par M. Ladrière, 211. — Observations à l'occasion de quelques travaux publiés dans les annales de la Société géologique du Nord, sur le quaternaire ancien, par M. de Mercey, 266. — Description géologique du canton de Berlaimont, par M. Gosselet, 278. — Etude sur les limons des environs de Bavai (Suite), par M. Ladrière, 302.

Paléontologie.

Sondages

Comptes-rendus, etc.

Séance extraordinaire à Saint-Omer

Table par noms d'auteurs.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

des localités citées des départements du Nord et du Pas-de-Calais.

TABLE DES PLANCHES

Pl I.

N.E.

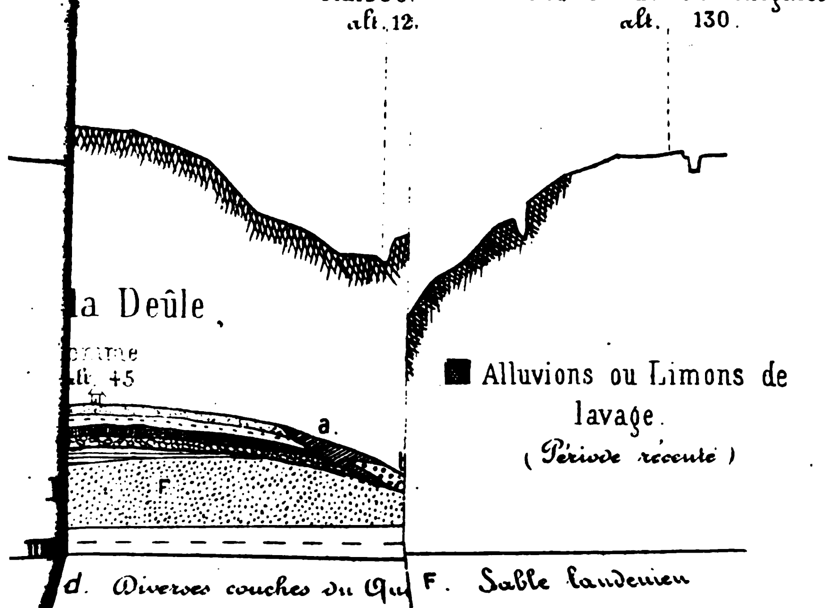
ALLÉE.

I. H. G. F. E. D. C. B. A.

Limon à Hélix.
Limon blanchâtre.
Tourbe.
Diluvium

Al

E et L'AUNELLE





Burtonville Bleialf Sellerich Niedermehlen

Q S s' § ' f s"

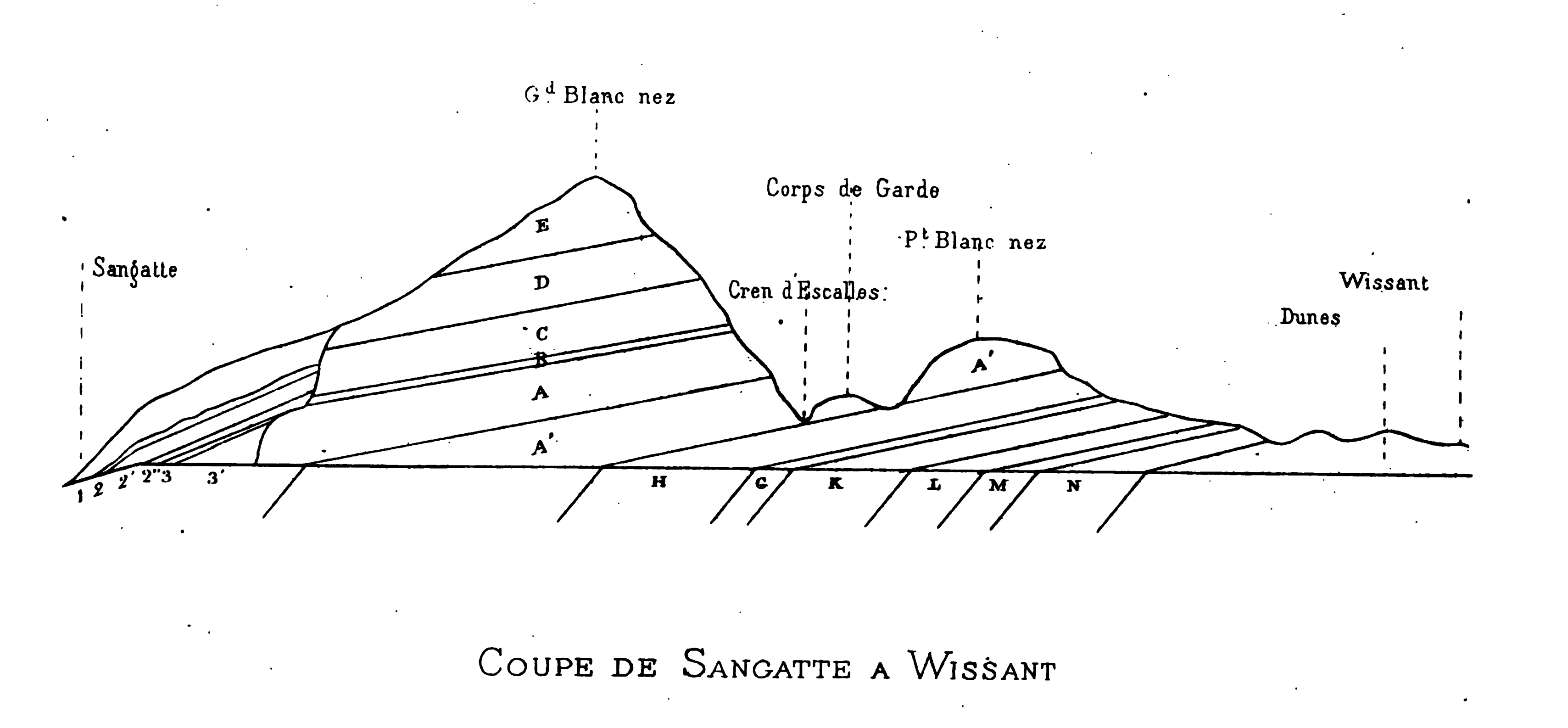
Prum Nieroth Ober-Stadtfeld Daun Gemund maare Mehren

s' § ' § '

Bertrich

s' §

EL.



COUPE DE SANGATTE A WISSANT

